documenta naturae no. 155

München 2006

Teil 8: Neues aus der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns–

Molassodina friedei nov. spec.

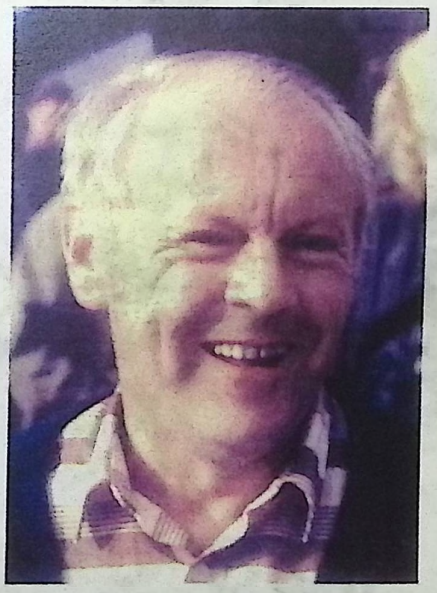
Mottenschildläuse von Burtenbach

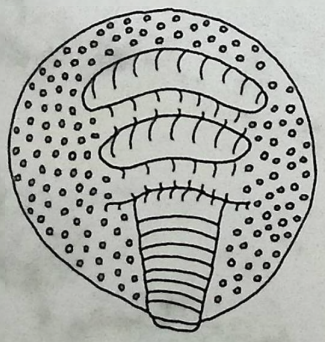
von H.-J. GREGOR

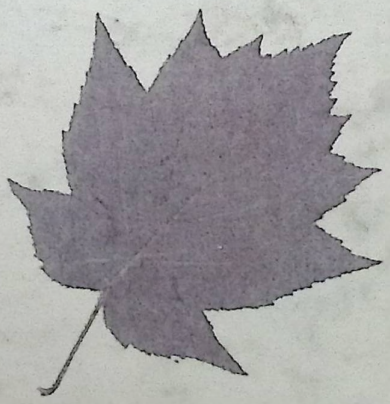
Sorbus praetorminalis

Elsbeere von Aubenham

von Hans-Joachim GREGOR
und René HANTKE







In memoriam

Erwin Knobloch †

1934-2004

DOCUMENTA NATURAE

Nr. 155 – Teil 8 2006

ISBN 3-86544-454-7 ISSN 0723-8428

Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae im Verlag (Publishing House) Documenta naturae - München (Munich)

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching
Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

Vertrieb: Dipl.-Ing. Herbert Goslowsky, Valerystraße 55, D-85716 Unterschleißheim,
e-mail: goslowsky@documenta-naturae.de

Die Zeitschrift erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie (Lagerstättenkunde, Paläophytologie, Stratigraphie usw.), Botanik, Anthropologie, Domestikationsforschung, Vor- und Frühgeschichte u.a.

Die Zeitschrift ist Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA) im Heimatmuseum Günzburg

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich, für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

©copyright 2001 Documenta Verlag. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb des Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen jeder Art, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für Einspeicherungen in elektronische Systeme.

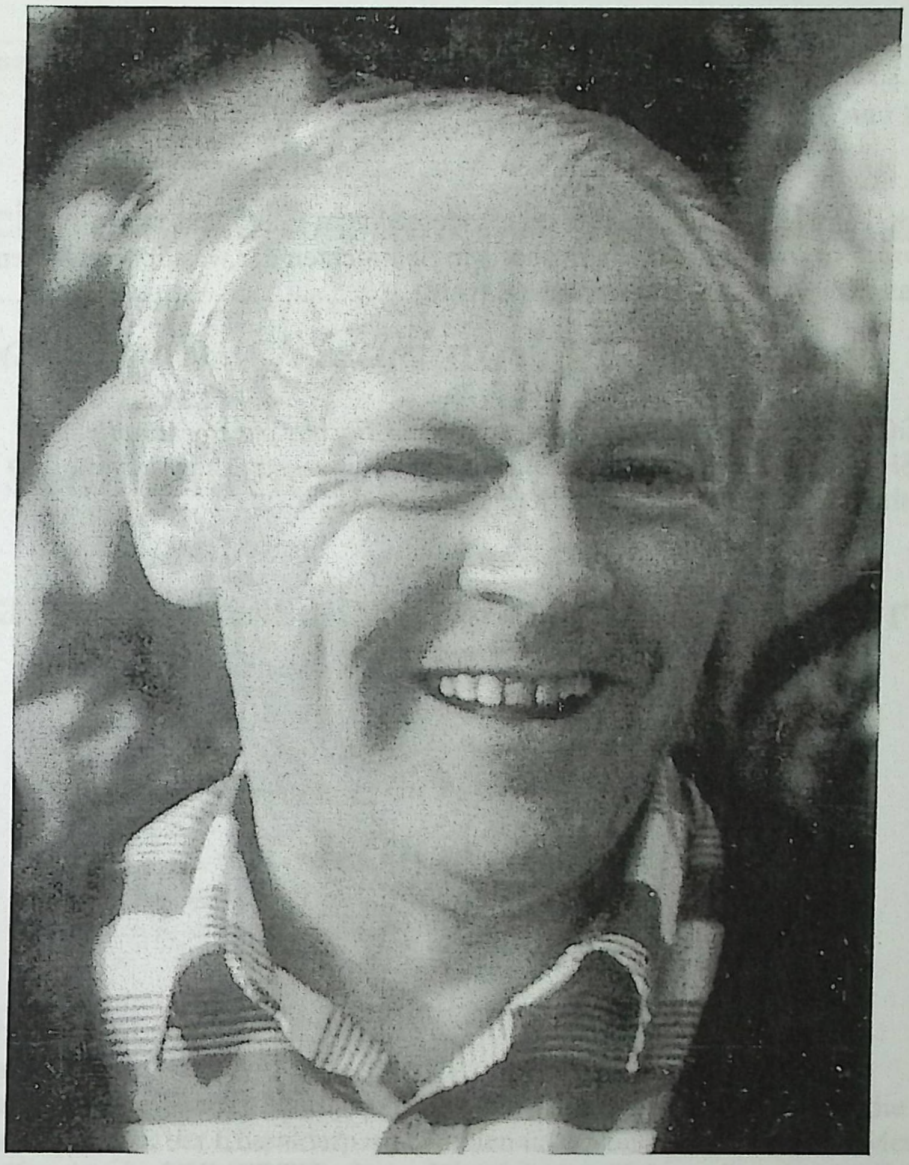
Gestaltung und Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: Schildlaus und Elsbeere neu in der Molasse

www.palaeo-bavarian-geological-survey.de; www. documenta-naturae.de

München

2006



In memoriam Erwin Knobloch † 1934-2004

Ich bedanke mich bei den Kolleginnen und Kollegen, die diesem Gedenkband mit Beiträgen gestaltet haben:

G. WOROBIEC. J. KASIŃSKI, M. LESIAK (Krakow)
L. RÜFFLE, W. KRUTZSCH (Berlin)
R. HANTKE (Zürich-Stäfa), U. OBERLI (St. Gallen)
T. C. FISCHER, R. BUTZMANN, TH. GÜNTHER (München)
M. PINGEN (Hürtgenwald-Gey), H. SCHMITT (Dietramszell)
W. SCHNEIDER (Hoyerswerda)
V. TEODORIDIS, Z. KVACEK, M. KONZALOVA (Prag)
L. HABLY (Budapest), E. MARTINETTO (Torino)
E. VELITZELOS (Athen)

Hans-Joachim GREGOR (Documenta naturae, Olching)

Inhalt von Teil 8

GREGOR, H.-J.: Erstnachweis von fossilen Motten-Schildläusen, *Molassodina friedei* nov. gen. et spec.) in Sedimenten der westlichen Oberen Süßwassermolasse bei Burtenbach (Bayern).....1-19

GREGOR, H.-J.: Erstfund des Elsbeerbaumes, *Sorbus praetorminalis* KRYSHTOF. & BAIKOVSK., in der Oberen Süßwasser-Molasse von Aubenham bei Oberbergkirchen (Kreis Mühldorf).....21-37

Documenta naturae	155	8	S. 1-19	4 Abb.	5 Taf.	München	2006

Erstnachweis von fossilen Motten-Schildläusen, *Molassodina friedei* nov. gen. et spec., in Sedimenten der westlichen Oberen Süßwassermolasse bei Burtenbach (Bayern)

H.-J. GREGOR

Zusammenfassung
Es werden Puparien von weiblichen Mottenschildläusen (Aleurodina) beschrieben, die auf *Populus balsamoides* sitzen, der Charakterpappel in den unter- bis mittelmiozänen Mergeln von Burtenbach (Sandgrube DUMERTH) sitzen. Die neue Art *Molassodina friedei* nov. spec. wird zu Ehren des Finders, Herrn L. Friede benannt.

Summary
Middle Miocene marls from the sand pit Burtenbach (S Günzburg) yielded female puparia from a species of Aleurodina (Homoptera., Insecta) – *Molassodina friedei* nov. gen. et sp. They occurred on the leaves of the characteristic poplar from the time of the Lower- to Middle Miocene in the molasses of Bavaria – *Populus balsamoides.* The unique fossils are named after the finder, Mr. L. Friede from Jettingen.

Adresse des Autors:
Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-mail: h.-j.gregor@t-online.de
Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und Naturmuseum Augsburg

Inhalt **Seite**

Zusammenfassung/Summary 1
1 Einleitung 2
2 Insekten in der Molasse 2
2.1 Erstnachweis von Mottenschildläusen in der bayerischen Molasse 2
2.2 *Molassodina friedei* nov. gen. et spec. 3
3 Systematik und Taxonomie 4
3.1 Systematische Darstellung der Aleurodina 4
3.2 Taxonomische Probleme 4
4 Geologie, Paläoökologie und Klimastratigraphie 4
4.1 Überblick zur Geologie 4
4.2 Paläoökologie und Klimastratigraphie 5
Literatur 5
Abbildungen 6
Tafelerläuterungen 10

1 Einleitung

Bereits vor vielen Jahren übergab Herr Friede dem Autor einige Blattfossilien mit seltsamen „Grübchen" darauf. Erst im Laufe der Zeit konnte das Rätsel der Fossilien gelöst werden, indem Entomologen sich die schildförmigen Abdrücke ansahen. Der Verdacht fiel dabei auf die Schildläuse im weiteren Sinne. Leider war keiner der Kollegen bereit, sich der neuen Art anzunehmen und so musste der Autor die Sache selbst in die Hand nehmen – unter der Voraussetzung, dass das Fossil vielleicht nicht so intensiv studiert werden würde, wie von einem Spezialisten. Nur würde dann das Fossil noch immer ruhen und nicht das Licht der Welt als neue Art erblicken.

Herr Friede sei hier herzlich für den Fund und die Möglichkeit der wissenschaftlichen Bearbeitung gedankt – was lange währt, wird endlich gut! Den Günzburger Fossilienfreunden danke ich besonders für die Bergung der zugehörigen Flora von Burtenbach und langjährige gute Zusammenarbeit (SCHMID 1984)

Zahnarzt Dr. K.-H. FISCHER sen. (Olching) sei herzlich bedankt für die Ausleihe des Silikonkautschukmittels zwecks Abguss der winzigen Negativformen.

Kollege Prof. K. HEISSIG (Inst. Paläont. hist. Geol. München) war freundlicherweise bei der Übersetzung russischer Texte behilflich.

2 Insekten in der Molasse

Es sind eine ganze Reihe von Insektenfunden aus der Molasse bekannt, die in einer Vitrine im Naturmuseum ausgestellt sind. Es handelt sich meist um unscheinbare Reste von Flügeln, meist von Libellen oder Fliegen, aber auch ganze Körper mit Abdomen Thorax und Kopf wurden gefunden, meist allerdings im Dysodil des Randecker Maares. Diese Ablagerungen können als Zeitäquivalente der Molasse, aber aus Baden-Württemberg, gelten.

Häufig in unserer Molasse sind die U-förmigen Grabbauten der Larven von Ephemeropteren (Eintagsfliegen), die als Abschluss von Mergellinsen mit einem Hiatus zum überliegenden Sand (Freiliegen des Sediments) typisch sind. Eine kleine Zusammenfassung über die Funde aus Bayern ist durch den Autor in Vorbereitung – das Material liegt meist im Naturmuseum Augsburg.

2.1 Erstnachweis von Mottenschildläusen in der bayerischen Molasse

Stamm: Insecta - Insekten
Ordnung: Homoptera – Pflanzensauger
Unterordnung: Aleurodina - Mottenschildläuse

***MOLASSODINA* nov. gen.**
Diagnose der Gattung: kleine rundliche Schilde mit deutlicher Oberflächenstruktur aus Querleisten und Pusteln
Diagnosis of the genus: small (about 1 mm) round shields with prominent surface sculpture (rims and pits)

Derivatio nominis: nach Molasse und *Aleurodina* benannt – zusammengezogen zu *Molassodina*
Nomination: combined after molasse and *Aleurodina*

2.2 *Molassodina friedei* nov. spec.
Abb. 1, Taf. 1, Fig. 1-6, Taf. 2, Fig. 1-6, Taf. 3, Fig. 1-6, Taf. 4, Fig. 1-6

Diagnose der Art: 1-1,5 mm große, rundlich bis leicht ovale Schilde mit 3 Querriefen, einem endständigen pygidiumähnlichen Gebilde mit feien Querrillen und randlich umlaufenden Grübchen. Die Puparien sitzen immer auf der fossilen *Populus balsamoides* aus der Molasse
Diagnosis of the species: 1-1,5 mm large, rounded to slightly oval shieldlike corps with 3 narrow grooves, a caudal pygidium-like tailshield and marginal running pits. The puparia always sit on *Populus balsamoides,* a fossil poplar from the molasse

Locus typicus: Burtenbach SE Günzburg, Sandgrube DUMERTH
Type locality: Burtenbach SE Günzburg, Sandpit DUMERTH

Stratum typicum: Mergellinse in Sanden, Unter- bis Mittelmiozän, Unteres Badenium bis mittleres Badenium, KZK OSM 3b1, Säugerzone 5; WEBENAU 1995: 66
Type stratum: Marly lense in sands, Lower to Middle Miocene, lower to middle Badenium, Zone KZK 3b1, mammal unit 5; WEBENAU 1995: 66

Derivatio nominis: nach dem Finder, Herrn L. FRIEDE aus Jettingen benannt, der die Stücke dem Naturmuseum in Augsburg zur Bearbeitung und Aufbewahrung überlassen hat.
Nomination: destinated to Mr. L. FRIEDE from Jettingen, who found the fossils and gave them to the Naturemuseum in Augsburg

Inv.Nr. – Holotypus/Holotype: 2006-6/1978a-p
Inv.No. – Isotypen/Isotypes: 2006-7/1978; 2006-9/1978; 2006-10/1978;

Aufbewahrung: in der Sammlung des Naturmuseums in Augsburg
Deposition: in the collection of the Naturemuseum in Augsburg

Weitere Fundorte: Unterneul bei Gallenbach, Krs. Augsburg; OSM; Mittlere Serie DEHMs mit grauen und grüngrauen Tonmergeln; KZK 3b1/2; WEBENAU 1995: 74
Further fossil sites: Unterneul near Gallenbach, county of Augsburg; Upper freshwater molasse; middle series sensu DEHM with greyish and greenish-greyish claymarls; KZK 3b1/2; WEBENAU 1995: 74

Paratypen: Inv. Nr.: 91-1891/566A und B im NMA Augsburg
Paratypes: Inv. Nr.: 91-1891/566A and B in the NMA Augsburg

Beschreibung:
Da es sich um Eindrücke im Mergel handelt, also um Negativformen, sind weitere morphologische Details der Formen aus der Gruppe der Schildläuse und Mottenschildläuse

nur schwer sichtbar bzw. nicht rekonstruierbar. Die Abdrücke der Schilde sind also negativ zu sehen, d.h. Pusteln sind in Wirklichkeit Grübchen und Leisten sind Furchen. Die Schilde sind relativ flach, also typisch für die der Aleurodina (nicht der Coccina) und segmentiert, wieder im Gegensatz zur Form der Coccina. Es scheint auch eine Art Randsaum vorzuliegen, der aber relativ schwach ausgebildet ist.
Aus diesen Gründen kann daher generisch keine Form benannt werden – es ist nur eine Zuordnung zur Unterordnung gewährleistet.

3 Systematik und Taxonomie

3.1 Systematische Darstellung der Aleurodina

Am wahrscheinlichsten werden hier Vertreter der Gruppe der Aleurodina (auch Aleyrodina geschrieben) als rezente Vergleichformen für unsere Fossilien angesehen, da die schildartigen Abdrücke der Puparien am besten vergleichbar sind.
Das Schild des Pupariums ist von Wachsausscheidungen überzogen. Es gibt nur wenige inländische Formen, die meisten leben in Afrika, Amerika und Asien (Indien).
Diese Pflanzensauger sind bei den beiden Geschlechtern sehr variabel – die Männchen sind typische geflügelte Insekten, die Weibchen sind sessile „Larven" mit Sommer- und Winter-Puparien. Als Beispiel seien hier die genannten Puparien von *Aleurochiton complanatus* erwähnt, deren Morphologie gewisse Ähnlichkeiten mit der unserer Fossilien aufweist (JACOBS & RENNER 1988: 14,15 und GRZIMEK 1969: 196-199, Abb. 5ab)
Diese Formen, darunter die berühmte Cochenille-Laus, sind meist einheimisch und befallen Zwetschen, Walnuß, Zitronen usw.
Aus Russland sind fossile Aleurodidea und Coccina schon bekannt geworden, wobei verschiedene Taxa genannt werden - auf Abb. 4 wird die neue Art aus der Molasse als Grafik im Vergleich mit den russischen Formen gezeigt.

3.2 Taxonomische Probleme

Die Ordnung der Homoptera, der Pflanzensauger, zu denen die Zikaden, die Blattflöhe und Blatt- und andere –läuse, sowie Schildläuse gehören, wird nach HANNEMANN et al. 1994) unterteilt in:
Unterordnung: Coccina – (Napf-)Schildläuse; ibid. 81/1-13
Unterordnung: Pseudococcina – Woll-Läuse; Abb. 83/1-8
Unterordnung: Aleurodina – Mottenschildläuse; Abb. 75/1-12

Die Vertreter der Fam. Aleurodidae (Aleurodina) haben im 4. Nymphenstadium sog. Puparien, weltweit mit 1156 Arten und in Amerika mit 19 Gattungen vertreten (ARNETT 1993: 225-226). Die Coccoidea (Coccina) sind in ihrer Morphologie zu kugelig ausgebildet, um ernsthaft in Betracht zu kommen (ibid. 232-243).
Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Systematik der drei Unterordnungen durchaus im Argen liegt, werden doch von den verschiedenen Autoren die systematischen Zuordnungen verschieden gehandhabt.

4 Geologie, Paläoökologie und Klimastratigraphie

4.1 Überblick zur Geologie

Die Sandgrube der Fa. DUMERTH in Burtenbach ist seit langen Jahren im Abbau und durfte jederzeit intensiv auf Fossilien abgebaut werden (Abb. 1-3). Die Sande und Kiese gehören in die Lithozone L2 sensu UNGER (1989) und somit in das Untere bis Mittlere Miozän, ist also präriesisch. Wir haben eine variable Schüttung eines „braided river systems" vorliegen, die von E nach W lief und sich durch sehr unruhige Bedingungen auszeichnet. Die Sande zeigen plötzlich eintretende meterbreite Lagen und Horizonte aus blumenkohlartig verklumpten Algenknödeln, die manchmal auch faunistische Großreste bergen.

Die Fundstelle und ihre Altersproblematik ist in Bearbeitung durch Kollegen U. SEEHUBER. GREGOR et al. haben 1989 die Fundstelle Burtenbach bereits in Phytozone OSM3b1, also das tiefere Badenium, eingestuft.

4.2 Paläoökologie und Klimastratigraphie

Aussagen zur Paläoökologie und zum Klima sind bereits für Burtenbach bekannt (GREGOR 1980, 1989, GREGOR et al. 1989). Die reiche Begleitflora von Burtenbach wurde bereits von GREGOR (1982), SCHMID (1984) und WEBENAU (1995) kurz gewürdigt und zeichnet sich durch eine Dominanz von Weiden-, Pappel-, Zimt- und Gleditsia-Blättern und Gleditsia-Hülsen aus (GREGOR 1982, GREGOR & HANTKE 1980). Die Flora wird bei der Bearbeitung SEEHUBER neu mitgeteilt werden, besteht aber aus folgenden Elementen:
Gleditsia lyelliana, Gleditsia knorrii, Daphnogene polymorpha, Daphnogene lanceolata, Populus balsamoides, Salix lavateri, Quercus cruciata, Ulmus pyramidalis, Persea princeps, u.a.
Über die Auwälder der Molasse haben GREGOR & KNOBLOCH 2003 kurz referiert und stellen fest, dass die Weichholzaue von Burtenbach auf stark schwankende Wasserspiegel schließen lässt sowie auf eine Wasserbedeckung bis zu 9 Monate im Jahr. Ähnliche Verhältnisse gibt es heute noch im Bereich der Moder und Sauer-Zuflüsse zum Rhein, wo Weiden-Weichholzauen typisch sind. Auch in Bayern an der Isar- bzw. Inn-Mündung in die Donau kommen solche Weichholzauen mit typischer Weiden- und Pappeldominanz vor.
Aufgrund der rezenten Artenvergleiche lässt sich ein Klima vergleichbar dem Virginia-Typ sensu KÖPPEN 1923 (in SCHMIDTHÜSEN 1968) rekonstruieren. Dieses subtropische bzw. warmgemäßigte Klima aus dem SE Nordamerikas und dem SE Chinas zeichnet sich durch hohe Sommertemperaturen aus, durch fehlende Fröste und hohe Niederschläge, speziell im Sommer (vgl. GREGOR 1980, 1982, 1989)

Literatur

ARNETT, R.H. (1993): American insects.- 850 S., many figs., Sandhill Crane Press Inc. Gauinesville, Fla.

BÄHRMANN, R. (2002): Die Mottenschildläuse - Aleyrodina.- Die Neue Brehmbücherei, **664**: 240 S.,82 Abb., Farbtaf., 35 Tab., Westarp WissenschaftsVerlagsges., Hohenwarsleben

GREGOR, H.-J. (1980): Ein neues Klima- und Vegetationsmodell für das untere Sarmat (Mittelmiozän) Mitteleuropas unter spezieller Berücksichtigung floristischer Gegebenheiten.- Verh. Geol. B.-A., Jg. 1979, **3**: 337-353, 4 Tab., 1 Karte; Wien

GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 S. mit Profilen und Plänen, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1984): Die jungtertiäre Florenabfolge der westlichen Vorlandmolasse (Günzburg-Biberach a.d. Riß) und die paläofloristische Bestätigung der DEHM'schen Serien.- Günzburger Hefte, **2** (Molasseforschung 84): 79-91, 1 Abb., 5 Tab., Anh.; Günzburg

GREGOR, H.-J. (1989): Versuch eines neuen Klima-Modells für die Zeit der Oberen Meeres- und Süßwasser-Molasse in Bayern.- Documenta naturae, **46**: 34-47, 2 Tab., 19 Abb.; München

GREGOR, H.-J. & HANTKE, R. (1980): Revision der fossilen Leguminosengattung *Podogonium* HEER (= *Gleditsia* LINNÉ) im europäischen Jungtertiär.- Feddes Repert., **91**, 3: 151-182, Taf. 8-12, 7 Tab., 12. Abb.; Berlin

GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns.- Geologica Bavarica, **94**: 281-369, 10 Abb., 5 Tab., 9 Taf.; München

GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2003): Auwälder der Oberen Süßwassermolasse in Süddeutschland und ihre systematische Unterteilung (Kurzmitteilungen I): Documenta naturae, **149**: 11-13, München

GRZIMEK, B. (1969): GRZIMEKS Tierleben – Enzyklopädie des Tierlebens, Teil **2**, Insekten.- 626 S., viele Abb. u. farb. Taf., Kindler Verl. AG, Zürich

HANNEMANN, H.-J., KLAUSNITZER, B. & SENGLAUB, P. (1994): Exkursionsfauna von Deutschland, Wirbellose: Insekten .- Zweiter Teil.- 424 S., 800 Abb., G. Fischer, Jena

JACOBS, W. & RENNER, M. (1988) : Biologie und Ökologie der Insekten.- 690 S., viele Abb., 2. Aufl., G. Fischer, Stuttgart

RODENDORF, B. B. (1962): Tracheata und Chelicerata, in: Osnovii Paleontologii (Grundzüge der Paläontologie), Hrsg. A. ORLOV.- 560 S., 1533 Abb., 22 Taf., Akad. NAUK SSSR, Moskwa (in russ.)

SCHMID, H. (1984): Eine miozäne Blatt- und Fruchtflora von der Fossilfundstelle Sandgrube DUMERTH in Burtenbach.- Günzburger Hefte, **2** (Molasseforschung 84): 40-46, 3 Abb., Günzburg

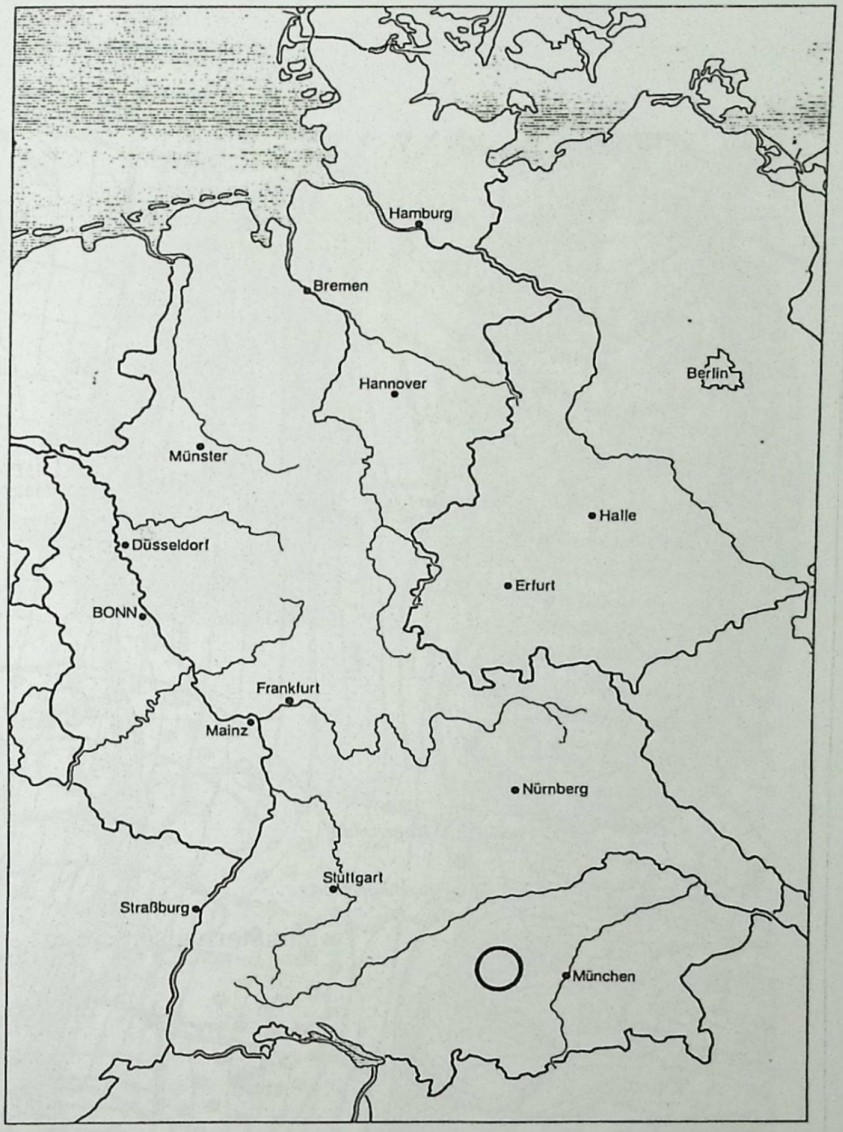
SCHMITHÜSEN, J. (1968): Allgemeine Vegetationsgeographie.- 463 S., 3. Aufl., Walter de Gruyter & Co., Berlin

UNGER, H. J. (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostniederbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten. - Geologica Bavarica, **94**:195-237, München

WEBENAU, B. v.(1995): Die jungtertiären Blattfloren der westlichen Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands.- Documenta naturae, **98**:1-147, 15 Abb.,16 Tab., 49 Taf., München

Abbildungen

Abb. 1: Lage der Fundstelle Burtenbach in Deutschland (Kreis)



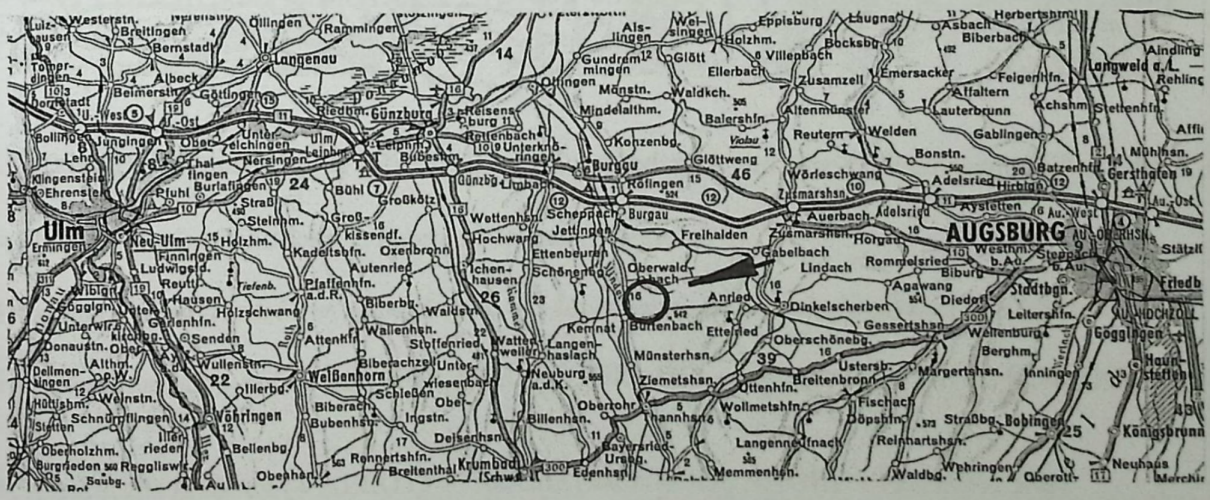


Abb. 2: Burtenbach S Burgau in Bayern in der Bayerischen Oberen Süßwassermolasse (Punkt)

Abb. 3: Topographische Karte mit Angabe der Grube DUMERTH in Burtenbach (Kreis)

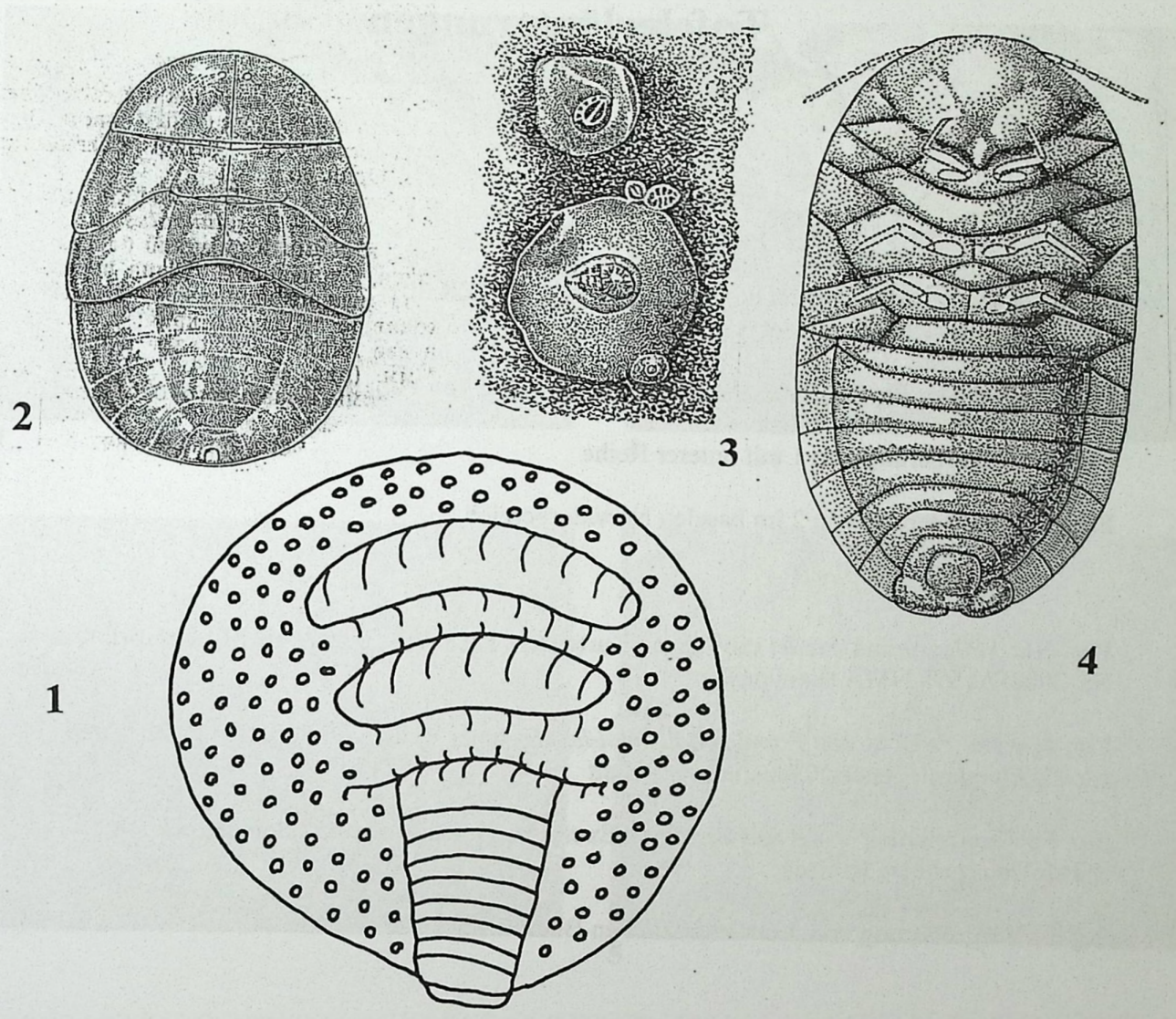


Abb. 4: Verschiedene fossile Homoptera zum Vergleich

1: *Molassodina friedei* nov gen. et spec. – Idealschema nach verschiedenen Exemplaren

2: *Permaleurodes rotundatus* BECKER-MIGDISOVA – Aleurodidea (nach RODENDORF 1962, Abb. 591)

3: *Aspidiotus hederae* (VALLOT) – Coccida (nach RODENDORF 1962, Abb. 588)

4: *Mesococcus asiaticus* BECKER-MIGDISOVA (nach RODENDORF 1962, Abb. 590)

Tafelerläuterungen

Tafel 1

Fig. 1-3: *Molassodina friedei* nov. spec., Burtenach; KZK 3b1; Unter- bis Mittelmiozän; Inv. Nr. 2006-6/1978 NMA (Holotypus)

Fig. 1: Blatt von *Populus balsamoides* mit einer Reihe von Puparien

Fig. 2: Vergrößerung von 1 mit unterer Reihe

Fig. 3: Vergrößerung von 2 im basalen Nervaturbereich

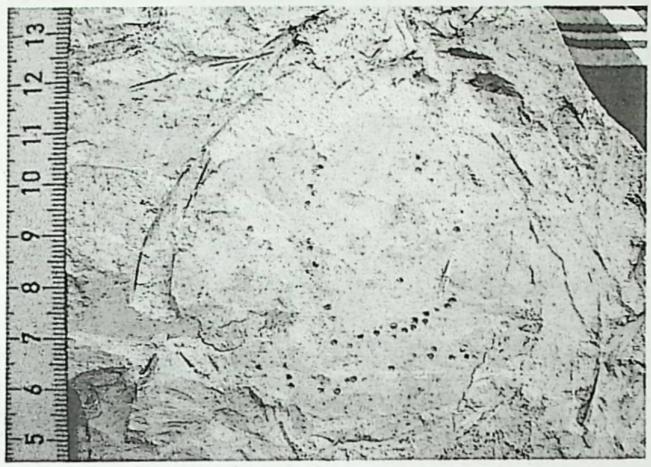
Fig. 4-6: *Molassodina friedei* nov. spec., Burtenach; KZK 3b1; Unter- bis Mittelmiozän; Inv. Nr. 2006-7/1978 NMA (Isotypus)

Fig. 4: weiteres Blatt von *Populus balsamoides* mit einer Reihe von Puparien (Pfeile) und zusätzlich querliegendes Cinnamomum-Blatt

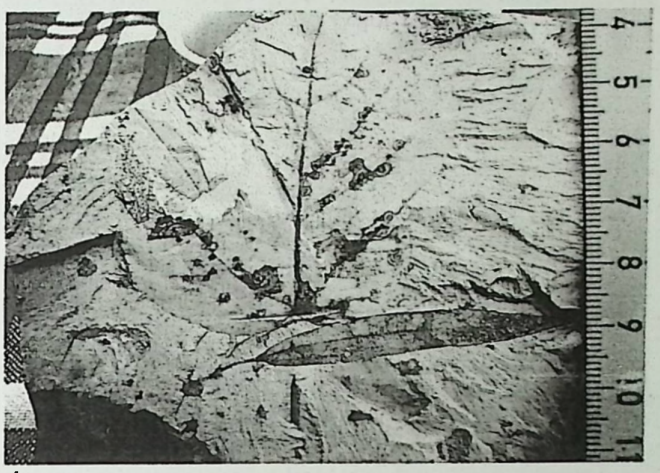
Fig. 5: Vergrößerung von 4 mit einzelnen Exemplaren von Puparien (kleineKreise) und Blattpilzen (größere Kreise)

Fig. 6: Vergrößerung von 5 mit zusätzlichen Blattpilzen

Tafel 1

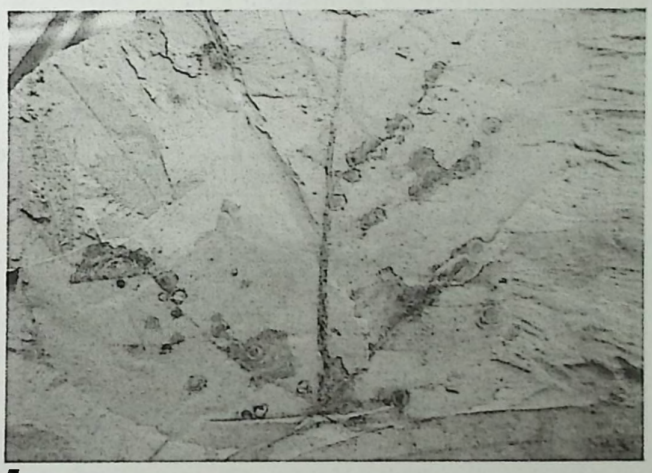


1



4

2



5

3

6

Tafel 2

Fig. 1-6: *Molassodina friedei* nov. gen. et spec; Inv. Nr. 2006-6/1978; Puparien im Silikonkautschukabguss vom Blatt Taf. 1, Fig. 1 (Holotypus)

Fig. 1: Oberfläche mit Struktur; Inv. Nr. 2006-6/1978a

Fig. 2: deutliche Grübchenstruktur; Inv. Nr. 2006-6/1978b

Fig. 3: Überblick; Inv. Nr. 2006-6/1978c

Fig. 4: Negativform mit undeutlicher Struktur; Inv. Nr. 2006-6/1978d

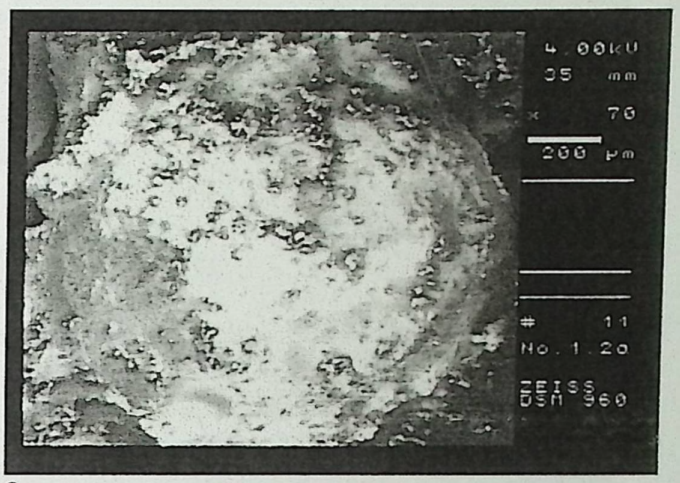
Fig. 5 und 6: Reihe von gut erhaltenen Puparien von *Molassodina friedei* nov. spec.in positiver Erhaltung nahe eines Nervs; Inv. Nr. 2006-9/1978

Fig. 5: Rest eines Pappelblattes mit positiv erhaltenen Puparien in Reihen

Fig. 6: Rest eines Pappelblattes mit positiv erhaltenen Puparien in Reihen

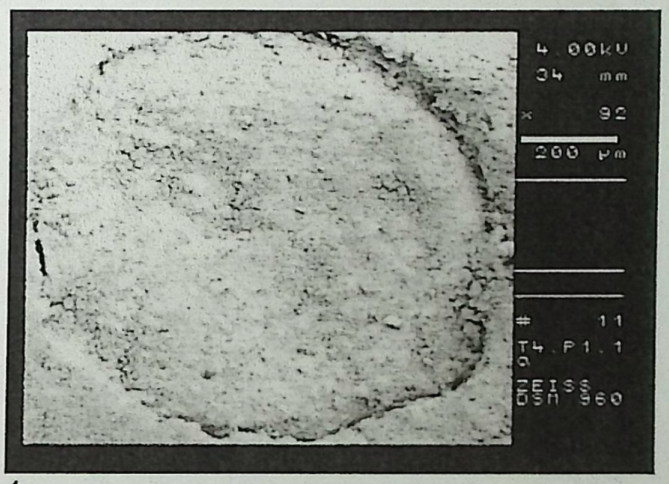
Tafel 2

1

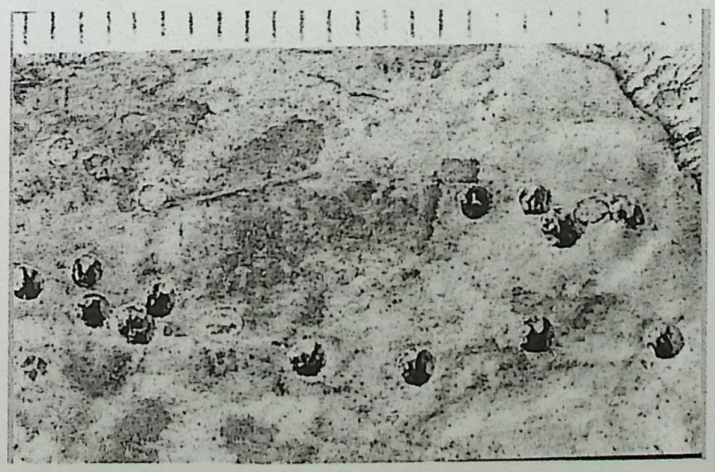


3

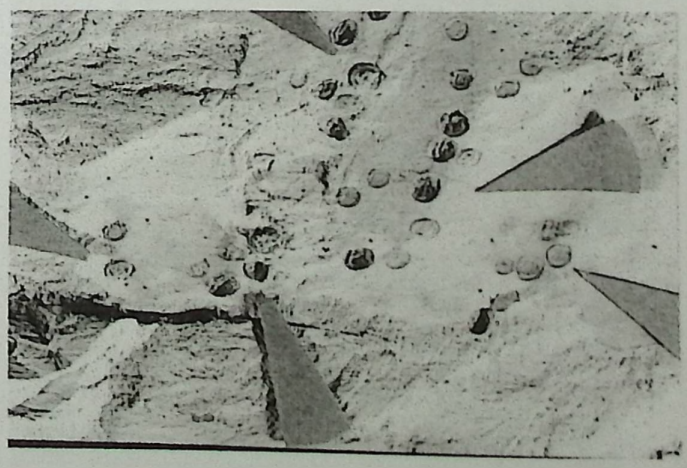
2



4



5



6

Tafel 3

Fig. 1-6: *Molassodina friedei* nov. gen. et spec; Inv. Nr. 2006-6/1978
Silikonkautschuk-Ausgüsse

Fig. 1: Zwei Puparien im Silikonkautschukabguß vom Blatt Taf. 1, Fig. 1; Inv. Nr. 2006-6/1978e

Fig. 2: deutliche Grübchenstruktur; Inv. Nr. 2006-6/1978f

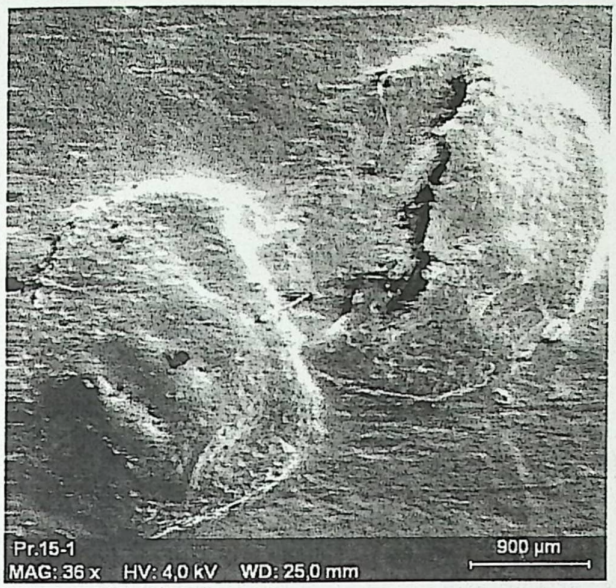
Fig. 3: schlecht erhaltenes Exemplar, aufgerissen; Inv. Nr. 2006-6/1978g

Fig. 4: aufgerissenes Exemplar; Inv. Nr. 2006-6/1978h

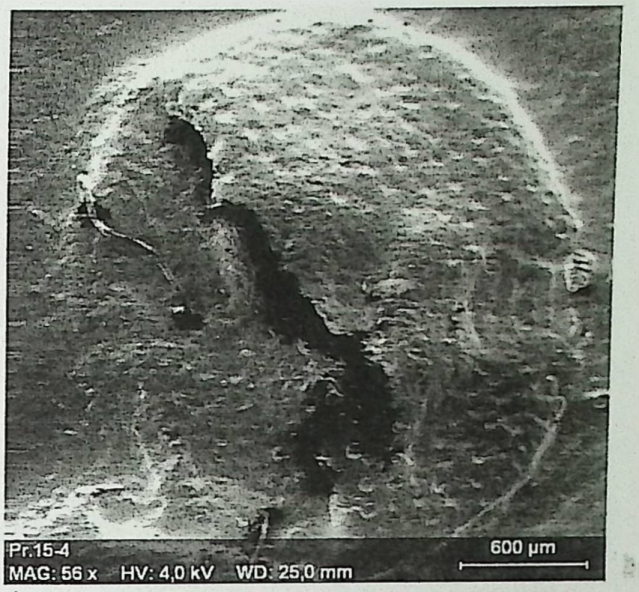
Fig. 5: sehr gut erhaltenes Exemplar mit allen Strukturen; Inv. Nr. 2006-6/1978i

Fig. 6: gut erhaltene Pustelreihen; Inv. Nr. 2006-6/1978j

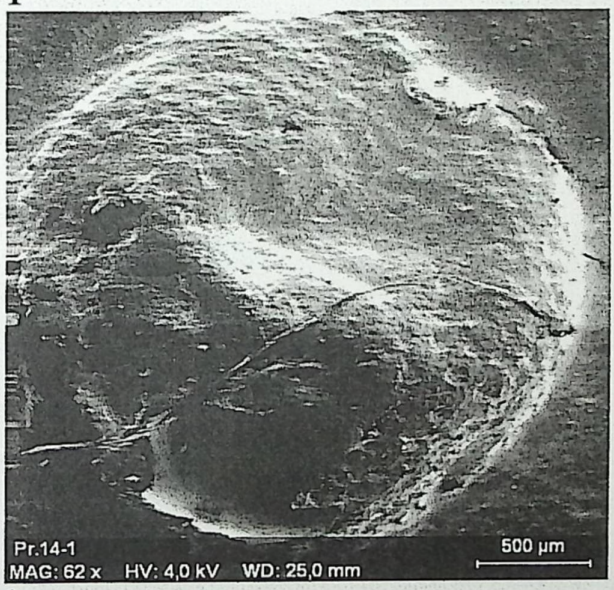
Tafel 3



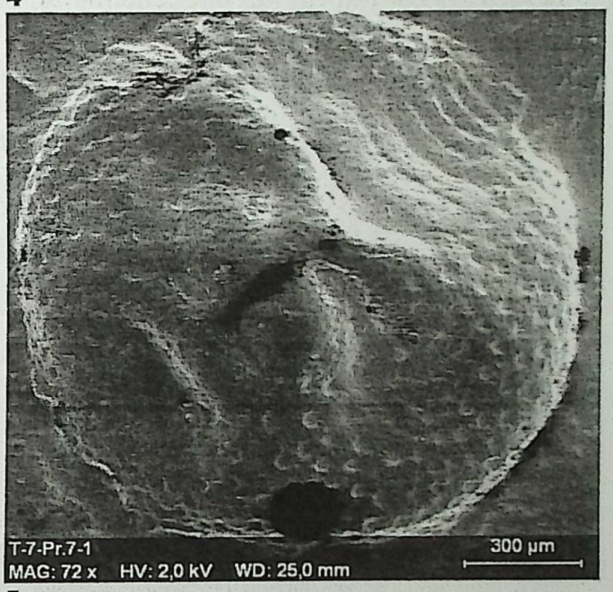
1



4

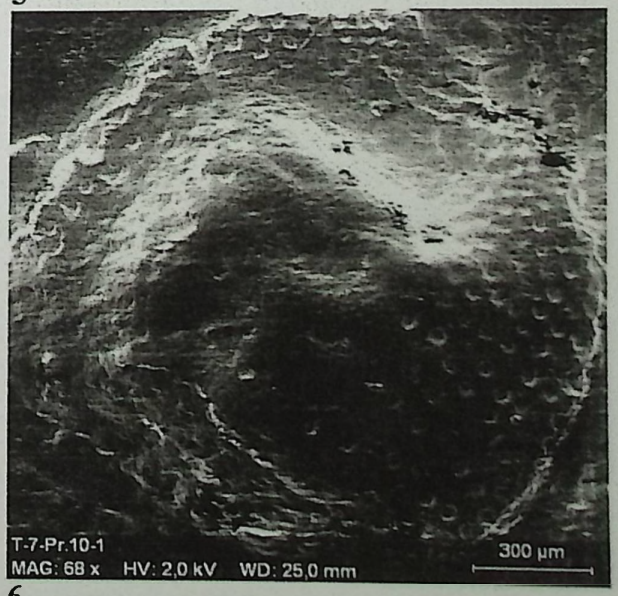


2



5

3



6

Tafel 4

Fig. 1-6: *Molassodina friedei* nov. gen. et spec; Inv. Nr. 2006-6/1978
Silikonkautschuk-Ausgüsse

Fig. 1: Zwei Puparien im Silikonkautschukabguß vom Blatt Taf. 1, Fig. 1; Inv. Nr. 2006-6/1978k

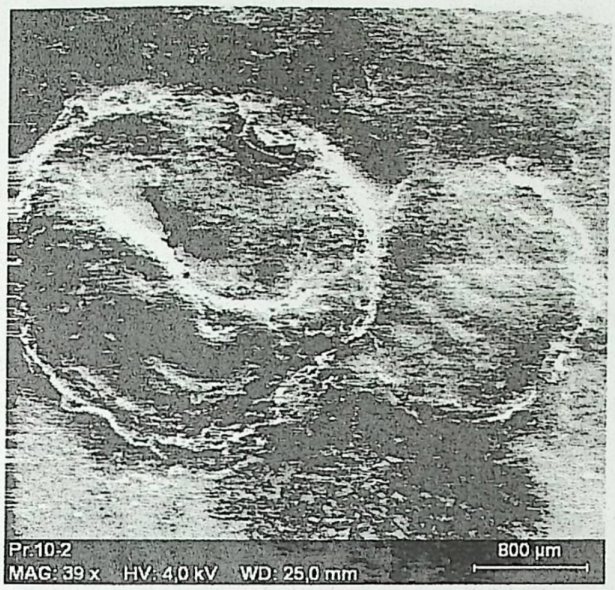
Fig. 2: Oberfläche mit gut erhaltener Struktur; Inv. Nr. 2006-6/1978l

Fig. 3: flach gedrücktes Exemplar im Überblick; Inv. Nr. 2006-6/1978m

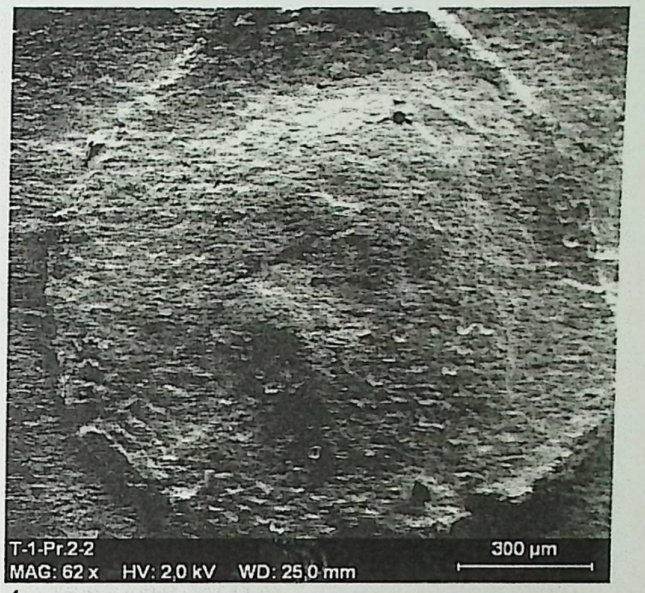
Fig. 4: Negativform mit undeutlicher Struktur; Inv. Nr. 2006-6/1978n

Fig. 5: Exemplar mit deutlich gewölbter Struktur; Inv. Nr. 2006-6/1978o

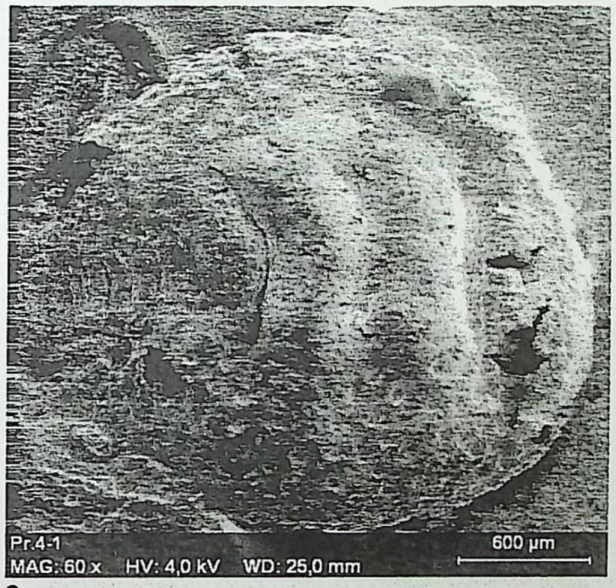
Fig. 6: deutliche Grübchenstruktur; Inv. Nr. 2006-6/1978p


Pr.10-2
800 µm
MAG: 39 x HV: 4,0 kV WD: 25,0 mm

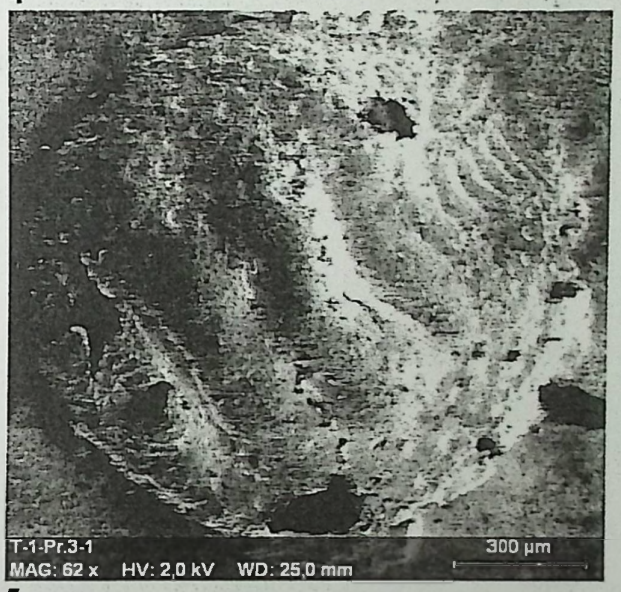
1


T-1-Pr.2-2
300 µm
MAG: 62 x HV: 2,0 kV WD: 25,0 mm

4


Pr.4-1
600 µm
MAG: 60 x HV: 4,0 kV WD: 25,0 mm

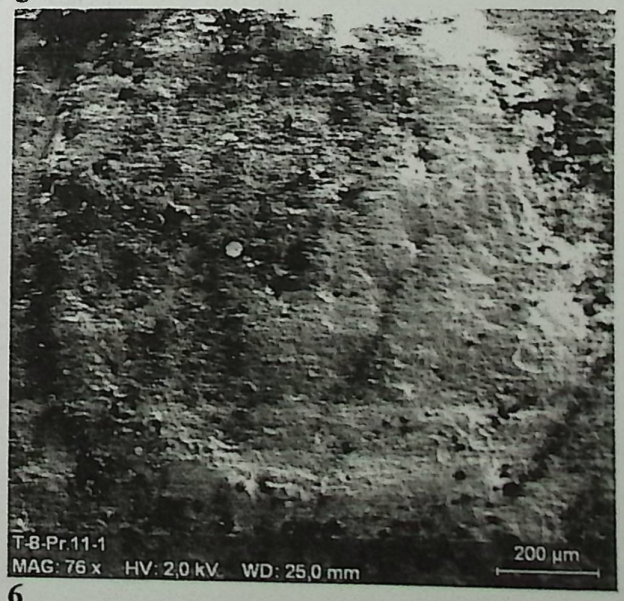
2


T-1-Pr.3-1
300 µm
MAG: 62 x HV: 2,0 kV WD: 25,0 mm

5

T-1-Pr.2-1
300 µm
MAG: 62 x HV: 2,0 kV WD: 25,0 mm

3


T-8-Pr.11-1
200 µm
MAG: 76 x HV: 2,0 kV WD: 25,0 mm

6

Tafel 5

Fig. 1 und 2: *Molassodina friedei* nov. gen. et spec; Originalblatt mit Abdrücken von Puparien; Inv. Nr. 2006-10/1978; Sandgrube DUMERTH in Burtenbach

Fig. 1: Junges Pappelblatt von Burtenbach mit deutlichen Grübchen, den Negativen von *Molassodina friedei* nov. gen. et spec.

Fig. 2: Vergrößerung von Fig. 1

Fig. 3-5: *Populus*-Blattrest von Unterneul bei Gallenbach; grünlicher Tonmergel; KZK 3b1/2 sensu WEBENAU 1995: 74; Inv. Nr.: 91-1891/566A und B im NMA Augsburg

Fig. 3: Blattrest mit Nervatur und Grübchen (A)

Fig. 4: Vergrößerung von 3 mit Grübchen (Negativ) und Noppen (Positiv)

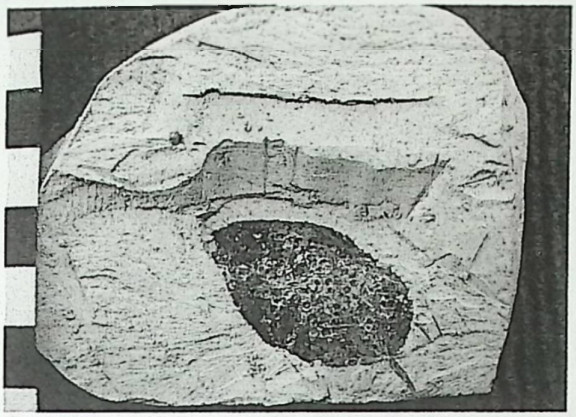
Fig. 5: Gegenexemplar (B) mit Noppen (Positive) und Grübchen (Negative)

Fig. 6 und 7: Pappelblatt von Burtenbach auf Sedimentplatte mit Eindrücken von *Molassodina friedei* nov. spec., Burtenbach; KZK 3b1; Unter- bis Mittelmiozän; Inv. Nr. 2006-6/1978 NMA

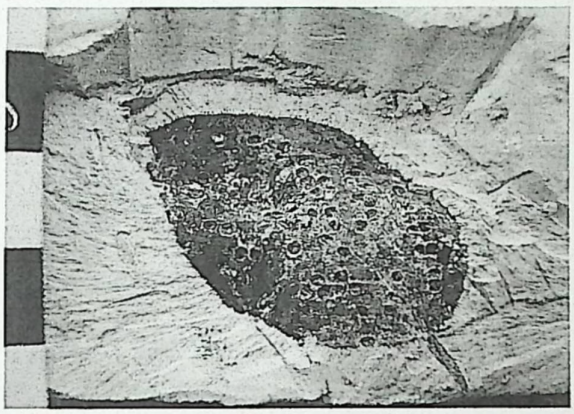
Fig. 6: Gesamtansicht der Platte

Fig. 7: Vergrößerung von 6 mit viereckiger Spur einer Probennahme für das REM und mit Silikonkautschuk ausgegossene Grübchenreihen

Tafel 5



1



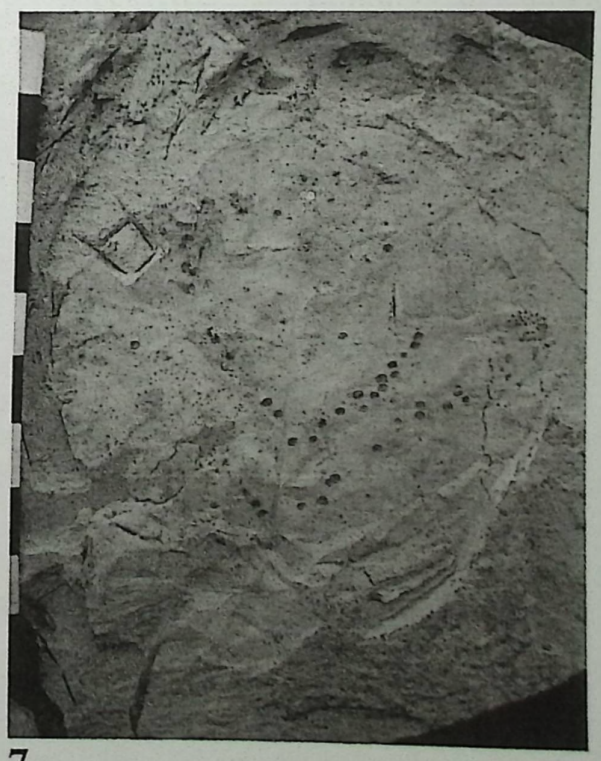
2

3

4

5

6



7

Documenta naturae	155	8	S. 21-37	6 Fig.	2 Taf.	München	2006

Erstfund des Elsbeerbaumes, *Sorbus praetorminalis* KRYSHTOF. & BAIKOVSK., in der Oberen Süßwassermolasse von Aubenham bei Oberbergkirchen (Kreis Mühldorf)

H.-J. GREGOR & R. HANTKE

Zusammenfassung

Es wird der Erstfund eines Blattes der Art *Sorbus praetorminalis* KRYSHT. & BAIK. (Rosaceae) in der Oberen Süßwassermolasse Bayerns beschrieben. Der Fund stammt aus der Mergelgrube HOLZNER in Aubenham bei Ampfing (Kreis Mühldorf) und gehört stratigraphisch in den Übergang Ober-Miozän zum Unter-Pliozän (Pannon F, G. oder H). Die anderen Funde stammen von Willershausen (N-Deutschland, Pliozän), Chiuzbaia (Rumänien, Pliozän) und Russland (Donez, Sarmatian). Die heutige rezente Art *Sorbus torminalis* ist ein westliches Element um das Mittelmeer herum (Spanien, N-Afrika, England, Frankreich, Italien, Griechenland bis Türkei und die Levante

Summary

The first find of a fossil leave from *Sorbus praetorminalis* KRYSHT. & BAIK. (Rosaceae) in the Upper Freshwater-Molasse of Bavaria is important fort he understanding of palaeogeographical conditions in the Neogene. The fossil site is a marl pit HOLZNER in Aubenham near Ampfing (Mühldorf) – the other findings were made in Willershausen (N-Germany, Pliocene), Chiuzbaia (Romania, Pliocene) and Russia (Donez, Sarmatian). The recent comparable species *Sorbus torminalis* is a western element around the Mediterranean (Spain and N-Africa to England, France, Italy, Greece, Turkey and Levant area.

Adresse des Autors:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palaeo-Bavarian-Geological-Survey, Daxerstr. 21, D-82140 Olching; e-mail: h.-j.gregor@t-online.de

Prof. emer. Rene HANTKE, Glärnischstr. 3, CH-8712 Stäfa, Schweiz

Beide Autoren sind Mitglieder der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg.

Inhalt **Seite**

Zusammenfassung/Summary 21
1 Einleitung 22
2 Die fossile Eberesche 22
2.1 Beschreibung des fossilen Blattes 22
2.2 Fossile Vergleichsformen für *Sorbus praetorminalis* 23
3 Rezente Vergleichsformen 23
3.1 Diverse Taxa 23
3.2 *Sorbus torminalis* als Vergleichsart 23
3.3 Geographische Verbreitung und ökologisch-klimatische Bedingungen 24
4 Die Fundstelle und ihre Daten 24
4.1 Stratigraphie und faunistische Belege 24
4.2 Paläogeographie 25
4.3 Begleitflora 25
4.4 Paläoökologie und Klima 25
Literatur 26
Abbildungen 27
Tafelerläuterung 33

1 Einleitung

Bei einem Besuch bei Familie SPECKBACHER in Sondermoning am Chiemsee konnte der Autor einen Blick auf deren Sammlung tertiärer Blätter werfen und bemerkte sofort ein mehr als ungewöhnliches Blatt. Das Fossil hatte mehrere Zacken und sah ähnlich aus wie ein Ahorn, aber eben doch wieder nicht wie ein solcher. Eine Untersuchung des Fossils wurde mit Herrn SPECKBACHER abgesprochen und so ist das vorliegende Ergebnis zu sehen, wobei das Blatt in die Ausstellung des Landkreises in der neuen Schule in Aubenham übergeführt wurde.

Die Fundstelle „Aubenham" (Abb. 1, 2) ist seit langen für alle Sammler von Fossilien ein Begriff gewesen – leider ist sie nun erschöpft und nicht mehr zugänglich. Seit den siebziger Jahren wurde von vielen Gruppen in der Grube gegraben – manchmal konnte sogar ein Baggerführer gewonnen werden, mit schwerem Gerät die fossilführende Schicht freizulegen.

Das hier beschriebene Blatt von *S. praetorminalis* ist wohl in das limnische System von Aubenham eingeweht worden.

2 Die fossile Eberesche

2.1 Beschreibung des fossilen Blattes

Fam.: Rosaceae

Sorbus praetorminalis **KRYSHTOFOVICH & BAIKOVSKAJA**

Taf. 1, Fig. 1, 2, Abb. 3A

Das Blatt von Aubenham ist von sehr charakteristischer Form mit spitzen, feingezähnten ungleichen seitlichen Lappen. Diese scheinen zunächst fächerartig angeordnet zu sein; doch die insgesamt 8 Seitennerven setzen alternierend rechts und links am Mittelnerv ein. Die Lappen sind mehr oder weniger dreieckförmig und werden durch spitze, gegen die Spreitenbasis tiefer werdende Einschnitte von einander getrennt. Von den Seitennerven gehen basal und apikal 5 bzw. 4 sich verzweigende Nervenäste ab, so dass diese schließlich ein feines Nervillennetzwerk hervorbringen (Abb. 3, 5).

Man kann nur KNOBLOCH (1998: 63) folgen bei der Beschreibung des Ebereschen-Blattes, der auf die beiderseitig auf typische Art und Weise tief spitz gelappten Blätter mit einem sehr

fein gesägten Rand hindeutet. Seine Tafel-Abbildungen (ibid. Taf. 36, Fig. 7-8, Taf. 39, Fig. 8, 10, Taf. 51, Fig. 6) zeigen eine deutliche Übereinstimmung mit unserem Fossil und auch die Zeichnungen ergeben dasselbe Bild. Ein direkter Vergleich ist mit der Abzeichnung unseres Blattes gut möglich (Abb. 3A, B).

2.2 Fossile Vergleichsformen für *Sorbus praetorminalis*

Das Blatt von Aubenham ist insofern von größter Bedeutung, als bisher in der Molasse weder die Art noch diese Gattung bekannt waren, wohl aber die Familie, die Rosaceen. Dass die Art kein „Leitfossil" im eigentlichen Sinne ist, zeigt die Literatur vor allem aus Russland (KNOBLOCH 1989: 63):

KRYSHTOFOVICH 1965: Sarmat von Krynki (Russland)
KRYSHTOFOVICH 1951: Sarmat von Amvrsievki (Donez-Becken, Russland)
GIVULESCU & GHIURCA 1969: Ober-Pliozän von Chiuzbaia (Rumänien)
STRAUS 1979: Ober-Pliozän von Willershausen

Für unsere Obere Süßwasser-Molasse ist der Fund auch insofern von Bedeutung, als er der erste Nachweis einer Art ist, die deutlich auf das Pliozän hinweist, aber im Osten noch im Obermiozän vorkommt – eine Frage der Wanderung?

Es sind bisher einige fossile *Sorbus*- bzw. *Aria*-Arten beschrieben worden (Eberesche, Vogelbeere, Mehlbeere), die aber meist zur Gruppe *S. aria,* dem Mehlbeerbaum, gehören: *Sorbus Palaeo-Aria* ETT. von KUCLIN und *S. aria* GAUD. aus quartären Travertinen der Toscana. Sie kommen morphologisch zum Vergleich nicht in Frage.

Fundstelle: Mergelgrube HOLZNER in Aubenham bei Oberbergkirchen N Ampfing, Kreis Mühldorf; Oberbayern (Fig. 1,2)

Fundlage und Alter: grünlichbraune blattführende siltige Mergellage aus einer Abfolge in grünlichen Silten und Siltmergeln; Obere Süßwassermolasse - hangender Teil, Typlokalität für Phytozone OSM-5 sensu GREGOR 1982; Säugerzone MN 10/11; Lithozone L5 (sensu UNGER 1989); oberstes Pannonian-unterstes Pontian (Pannon F-G-H); Oberstes Miozän – Unterstes Pliozän

Aufbewahrung: Naturmuseum Augsburg, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg; Inv. No. 2006-5/1977, Dauerleihgabe an das Infozentrum Aubenham/Mühldorf

3 Rezente Vergleichsformen

3.1 Diverse Taxa

Das im ersten Moment aberrant aussehende Blatt aus der Tongrube Aubenham wurde anfangs mit einigen Taxa in Verbindung gebracht, die ähnliche Blätter ausbilden, so mit Ahorn-Arten (*Acer)* aus der Molasse (Abb. 5-1, 5-2), mit Amberbaum (*Liquidambar*), *Malosorbus* (Abb. 5-8) u.a. Vor allem bei Rosaceen fanden sich häufig ähnliche Blätter mit mehrfachen Verzweigungen (Abb. 5-3). Es wurden vorerst im Einzelnen diverse Arten aus China und Amerika untersucht:

Crataegus phaenopyrum, Crataegus wilsoni, Crataegus pinnatifida, Neillia affinis u.a. species, *Rubus subtibetanus, Rubus penduliflorus, Rubus fairholmianus, Malus glabrata* u.a. – aber ohne Ergebnis, denn die Ähnlichkeiten waren nicht typisch genug (Abb. 5).

3.2 *Sorbus torminalis* als Vergleichsart

Bei der Gattung *Sorbus* finden sich auf der einen Seite Fiederblätter, die zum Vergleich sofort ausscheiden, als auch sehr typische und eindeutig mehrzipflige Blätter, die im Falle der Elsbeere, *Sorbus torminalis,* 3-4-fache Spitzen aufweisen. Das Blatt ist also sehr gut mit *Sorbus torminalis* vergleichbar. Diese Art zeigt Blätter mit 7-11 Seitennerven, darunter oft 1-2 abgekürzte Nerven (vgl. Taf. 2, Fig. 1 und 2).

Zuletzt blieb eine Art übrig, die wohl eindeutig am besten zur fossilen in Beziehung zu setzen ist – der Elsbeerbaum.
Sorbus torminalis (L.) CRANTZ hat eine typische Morphologie der Blätter mit großen Seitenlappen ähnlich Ahorn, aber in anderer Anordnung und Ausbildung (vgl. Taf. 2).
Sorbus torminalis ist also eindeutig am besten vergleichbar mit unserem Fossil. Die bereits von GREGOR (1878: 40, 41, Abb. 1) mitgeteilten Früchte von *Sorbus meislii*, die mit dieser rezenten Art verglichen wurden, passen hier zum Vergleich sehr gut, da sie auch aus Molasse-Sedimenten stammen (Naab-Molasse).
Wirft man einen Blick auf Abb. 5, so hat man einen Vergleich diverser Taxa vor sich, um die neue fossile Art einzuengen.
S. torminalis ist wärmeliebend, collin-submontan, und bevorzugt lichte Laubwälder.

3.3 Geographische Verbreitung und ökologisch-klimatische Bedingungen

Sorbus torminalis ist ein 10-15 m hoher Baum, findet sich in der Schweiz auf der SE- bis S-Seite des Juras von Genf bis Schaffhausen; ebenso hat er sich ins Mittelland vorgewagt, so tritt er SE des Bielersees und S von Zürich, im Glatttal und um Seerücken (Thurtal) auf. Er ist kein Vertreter des Auewaldes. In Frankreich, bei Gaston BONNIER als *Aria torminalis* G.B. bevorzugt die Art Silikat-Böden, wächst allerdings auch auf Kalk. In den Vogesen bleibt die Art unter 600 m, im französischen Jura steigt sie etwas höher, in den Alpen und in den Pyrenäen nicht über 1000 m. Im Mittelmeergebiet ist sie selten.
In Belgien ist sie auf den Süden beschränkt. Als mittlere Jahrestemperatur dürfte 8°C den tiefsten und 12°C den höchsten Wert darstellen. Von den übrigen *Sorbus*- bzw. *Aria*-Arten unterscheidet sie sich deutlich. Möglicherweise stellt die ihr noch am nächsten kommende *Aria latifolia* DCNE. Eo. (LAM.) PERS. allenfalls ein Hybrid von *Aria nivea* HOST. = *Sorbus aria* (L.) GR. und *A. torminalis* dar.
In Österreich ist *S. torminalis* in den Pannonischen Gebieten mäßig häufig, in Oberösterreich und in Tirol submediterran. In Deutschland ist die Art im Carpineto-Fagetum zugegen.
Die Art bevorzugt kalkreiche, sonnige Hänge in Eichenmischwäldern Mittel-Europas, Süd- und West-Europas, Nord-Afrikas, Klein-Asiens und des Kaukasus KRÜSSMANN 1978: 359, Taf. 115). DAVIS 1972: 155, 156) erwähnt noch die Türkei ganz speziell, Latakia, Libanon, Zypern, Süd-Russland, die Krim, den Kaukasus, Bulgarien und Anatolien.

Die geographische Verbreitung der Art *Sorbus torminalis* ergibt interessante Aspekte (Abb. 4, 6): sie ist circummediterran verbreitet und geht in der Türkei noch bis in den Kaukasus hinein – wohl eindeutiges Anzeichen von Reliktcharakter einer Art, wie wir es schon bei *Liquidambar, Pterocarya* und anderen haben. Man darf wohl auch einen Bezug nach China erwarten, wie es oft bei tertiären Elementen der Fall ist, z.B. bei der *Gleditsia* (vgl. GREGOR & HANTKE 1980) aus der Molasse. HU & CHANEY haben die berühmte Flora von Shanwang publiziert, aber ohne eine *Sorbus*-Art zu benennen (wohl aber Rosaceen). WANG hat (1961) einige *Sorbus*-Arten als typische Elemente mesophytischer Wälder angegeben.
Geographisch fällt noch auf, dass die Art im Obermiozän (Sarmat) noch in Russland vorkommt, im Pliozän noch in Rumänien und im Oberpliozän in Willershausen gelandet ist. Heute wird eben eine mehr südliche Lage, die in der Türkei endet, angegeben.
Die russichen und rumänischen Vorkommen sind als schwarze Punkte eingetragen, Willershausen als Quadrat (Abb. 4).

4 Die Fundstelle und ihre Daten

4.1 Stratigraphie und faunistische Belege

Die Geologie der Fundstelle und seiner Umgebung (Abb. 1, 2) wurde von GREGOR & UNGER (1988) bereits voll gewürdigt, sodass hier nur noch festzustellen ist, dass die siltige Mergelfolge in das höchste Miozän gehört, in das Pannon F, G oder H, also in den Übergang

zum Pont. Es ist die höchste Abfolge der Oberen Süßwassermolasse in Bayern, und zieht E-W über München zentral im Molassetrog dahin (GREGOR 1982a).
GREGOR et al. haben dann 1989 die Phytozonen der OSM neu untersucht, bearbeitet und neue Typlokalitäten aufgestellt, darunter Aubenham als Typlokalität für die OSM-5.
Dass die sog. „Spreitenbauten" von Ephemeropteren hier vorkommen (GREGOR 1982b), zeigt, dass am Top einer Mergelfolge oft ein kurzfristiger (saisonaler?) Hiatus folgt bzw. folgen muß, da die im Mergel befindlichen U-förmigen Bauten mit siltigem Material bzw. Sand gefüllt sind – also nach Verlassen der Larven durch folgende Sandspülungen verfüllt wurden.
An tierischen Resten höherer Ordnungen ist nur ein Unterkiefer von einem Hirsch *(Euprox furcatus)* als Fund zu erwähnen (SILBERHORN 1988) und neuerdings Elephantidenreste aus der neuen Grube gegenüber in ca. 1 km Entferung. Einen Holzrest mit Blähzellen nennen BURGH & GREGOR (1983) von Aubenham – viele weitere stark gagatisierte Holzreste, die kaum zu präparieren waren, ergänzen das Bild einer Aulandschaft mit Überflutungen.

4.2 Paläogeographie

Abb. 4 zeigt deutlich, dass das Vorkommen von Willershausen am nördlichsten Rand des heutigen Vorkommens auftritt – es wäre also ein Extremstandort gewesen, wenn nicht das Klima bis weiter in den Norden noch ein warm-gemäßigtes gewesen wäre – wärmer wie heute. Aubenham und Chiuzbaia liegen im Gebiet der heutigen Verbreitung und lassen keine weiteren Schlüsse zu – dies muß über die Vergleichsfloren geschehen. Das Vorkommen im Donez-Becken liegt bereits außerhalb dem der heutigen Verbreitung und gestattet ebenfalls eine Aussage über ein besseres Klima im dortigen Gebiet im Neogen (Abb. 6).

4.3 Begleitflora

Die Blatt-Flora wurde von KNOBLOCH (1988) publiziert und aufgegliedert, wobei hier erstmals das Erscheinen von *Fagus attenuata*-Blättern in der Molasse von Bedeutung ist. Des weiteren fanden sich folgende Florenelemente:
Parrotia pristina, Liquidambar europaea, Platanus leucophylla, Ulmus ruszovensis, Zelkova zelkovifolia, Quercus latifolia, Qu. pontica-miocenica, Qu. pseudocastanea, Carpinus kryshtofovichii, Ostrya kvacekii, Carpinus grandis, Alnus ducalis, Alnus menzelii, Betula subpubescens, Pterocarya paradisiaca, Juglans acuminata, Populus populina, Populus balsamoides, Salix angusta, S. varians, Acer ilnicense, A. tricuspidatum, A. aegopodifolium, Swida graeffii u.a.
Wir haben also Elemente der Weichholzaue vor uns (Weide, Pappel), der Hartholzaue (Platane, Amberbaum, Ulme, Zelkowie), eines Bruchwaldes (? Erle, Birke) und eines mesophytischen Waldes (Eichen, Hopfenbuche, Flügelnuss, Ahorn). Die Diasporen-Flora war schon von GREGOR (1982: 42) publiziert worden mit folgenden Formen: *Acer* div. sp., *Ailanthus confucii, Carpinus grandis, Carpinus kisseri, „Cornus" brachysepala, Corylus* sp., *Fraxinus* sp., *Glyptostrobus europaeus, Liquidambar europaea, Ostrya scholzii, Potamogeton piestanensis, Quercus* sp., *Swida gorbunovii, Ulmus* sp., *Vitis teutonica.*

4.4 Paläoökologie und Klima

Paläoökologisch haben wir also einen mesopytischen Wald, gemischt mit diversen Auwaldtypen vorliegen, wie er typisch in allen Ablagerungen der OSM ist (GREGOR & KNOBLOCH 2003). Das Klima war sicher bereits ein „kühler" warm-gemäßigtes (sensu KÖPPEN 1923) Cfa bzw. ein „kühleres subtropisches" Klima (vgl. in BLÜTHGEN 1966). Wie schon bei Kap. 3.3 angedeutet, ist die Jahresmitteltemperatur vermutlich am oberen Maximum der rezenten Vergleichsart gelegen, bei ca. 12°C, was aber immer noch mehr als ein Grad der normalen Temperaturen in Deutschland ausmacht.

Das Klima von Aubenham wurde von GREGOR (1982: Tab. 9) bzw. von Phytozone OSM-4 mit 12-15°C Jahresmitteltemperatur und einer Niederschlagsmenge von 1000-1200 mm/Jahr angegeben.

Literatur

ALDER, W. OSWALD, K. & FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich.- Ulmer Verl., Stuttgart-Hohenheim

BURGH, J. v. d. & GREGOR, H.-J. (1983): Blähzellen in einem fossilen Holz von Aubenham, Kurzberichte II.- Documenta naturae, **14**: 28, 1 Taf., München

GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 S. mit Profilen und Plänen, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

BLÜTHGEN, J. (1966): Allgemeine Klimageographie. - 720 S., Walter de Gruyter & Co., Berlin

DAVIS, P. H. (1972): Flora of Turkey, vol. **4**.- 657 pp., 19 figs., 92 maps., Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, UK

GÖTZ, E. (1975): Die Gehölze der Mittelmeerländer. - 114 S., 577 Abb., Verl. E. Ulmer, Stuttgart

GREGOR, H.-J. & UNGER, H. J. (1988): Bemerkungen zur Geologie und Paläontologie der Pflanzenfundstelle Aubenham bei Ampfing.- Documenta naturae, **42**: 37-39, 2 Abb.; München

GREGOR, H.-J. (1978): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle. I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. – Palaeontographica, **B**, **167** (1–6): 9–103, 15 Taf., 30 Abb.; Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1982): Spreitenbauten aus dem Pannon von Aubenham (Ampfing) (Kurzberichte VI).- Documenta naturae, **4**: 29; München

GREGOR, H.-J. & HANTKE, R. (1980): Revision der fossilen Leguminosengattung *Podogonium* HEER (= *Gleditsia* LINNÉ) im europäischen Jungtertiär.- Feddes Repert., **91**, 3: 151-182, Taf. 8-12, 7 Tab., 12. Abb.; Berlin

GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns.- Geologica Bavarica, **94**: 281-369, 10 Abb., 5 Tab., 9 Taf.; München

HEER, O., (1859): Flora tertiaria Helvetiae - Die tertiäre Flora der Schweiz **III**, 378 S., Taf. 101-155, J. Wurster-Comp., Winterthur

HU, H.H. and CHANEY, R.W. (1940): A Miocene flora from Shantung province, China. - Palaeont. Sinica, N.S., A, **1**: 1-147, 1 text-fig., 1 tab., 50 pls., Chunking

KNOBLOCH, E. (1988): Neue Ergebnisse zur Flora aus der Oberen Süßwassermolasse von Aubenham bei Ampfing (Krs. Mühldorf a. Inn).- Documenta naturae, **42**: 2-27, 14 Taf., München

KNOBLOCH, E. (1998): Der pliozäne Laubwald von Willershausen am Harz (Mitteleuropa).- Documenta naturae, **120**: 1–302, 34 Abb., 2 Tab., 64 Taf.; München

KRÜSSMANN, F. (1968): Die Bäume Europas.- 140 S., 379 Abb., 80 Taf., 114 Arealkarten, Verl. P. Parey, Berlin

KRÜSSMANN, G. (1978): Handbuch der Laubgehölze Bd. **III**.- 496 S., 848 Abb., 16 Taf., Verl. P. Parey, Berlin

MATTHEW, K. M. (1996): Illustrations on the Flora of the Palni Hills.- Part **4** Illustrations: 1-979, pls. 1-950, The Rapinat herbarium, St. Josephs College, Tiruchirapalli, India, C.L.S. Press, Madras

SILBERHORN, P. (1988): Ein fossiler Hirsch - Euprox furcatus HENSEL - aus dem Oberen Miozän von Aubenham (Mühldorf) Kurzmitteilungen II.- Documenta naturae, **42**: 40, 1 Taf., München

UNGER, H.J. (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostniederbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten.- Geologica Bavarica, **94**: 195-237, München

WANG, CH.-W. (1961): The Forests of China, with a survey of grassland and desert vegetation. – Maria Moors Cabot Found. Publ. Ser., **5**, 313 S., 22 Tab., 78 Fig.; (Harvard Univ.) Cambridge, Mass.

Abbildungen

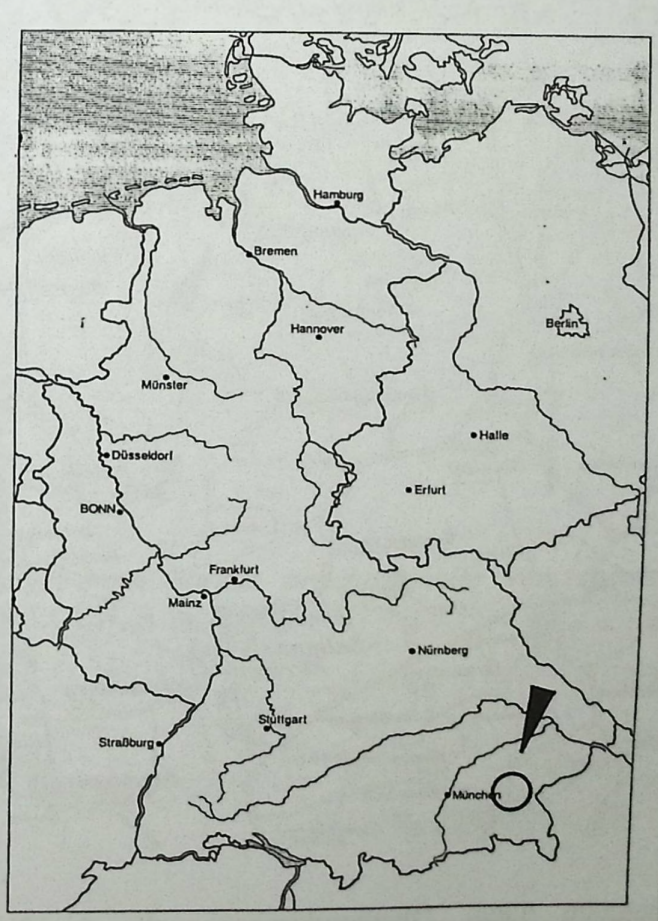
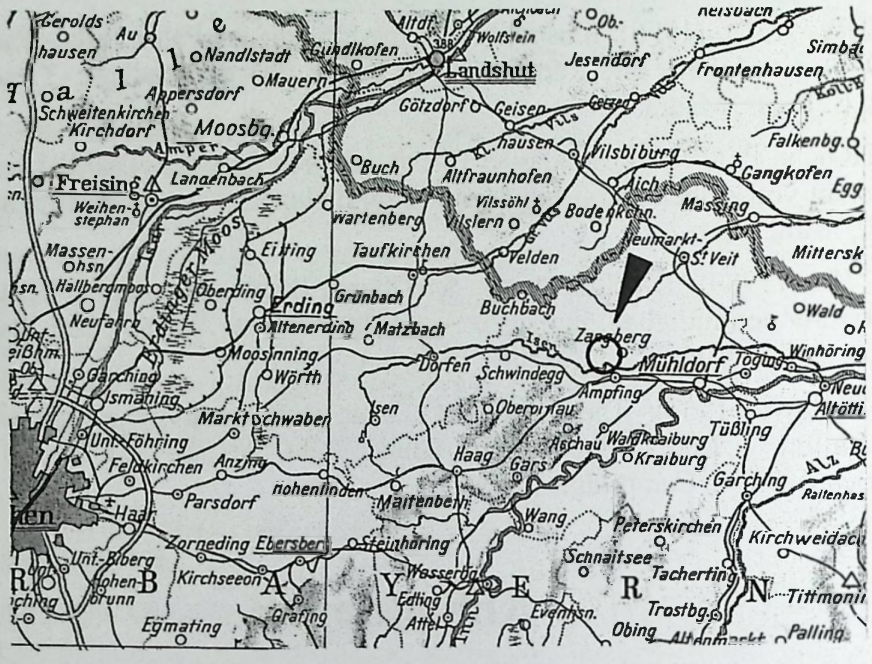


Abb. 1A: Lage des Fundpunktes in Deutschland (Kreis)

Abb. 1B: Lage des Fundpunktes östlich von München und westlich Mühldorf, bei Ampfing (Kreis)



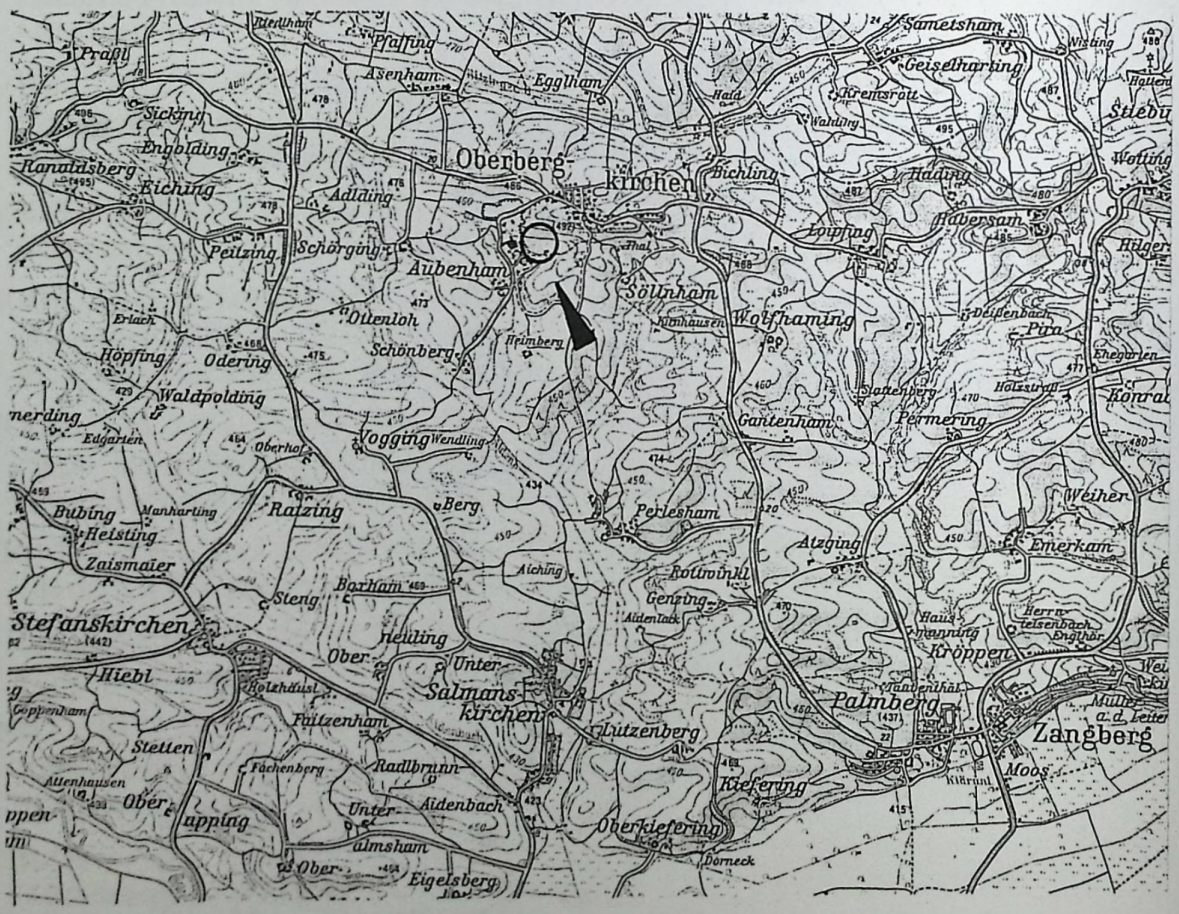


Abb. 2 Aubenham (Gem. Oberbergkirchen) nahe Ampfing (Kreis Mühldorf) – die Mergelgrube HOLZER (Kreis)

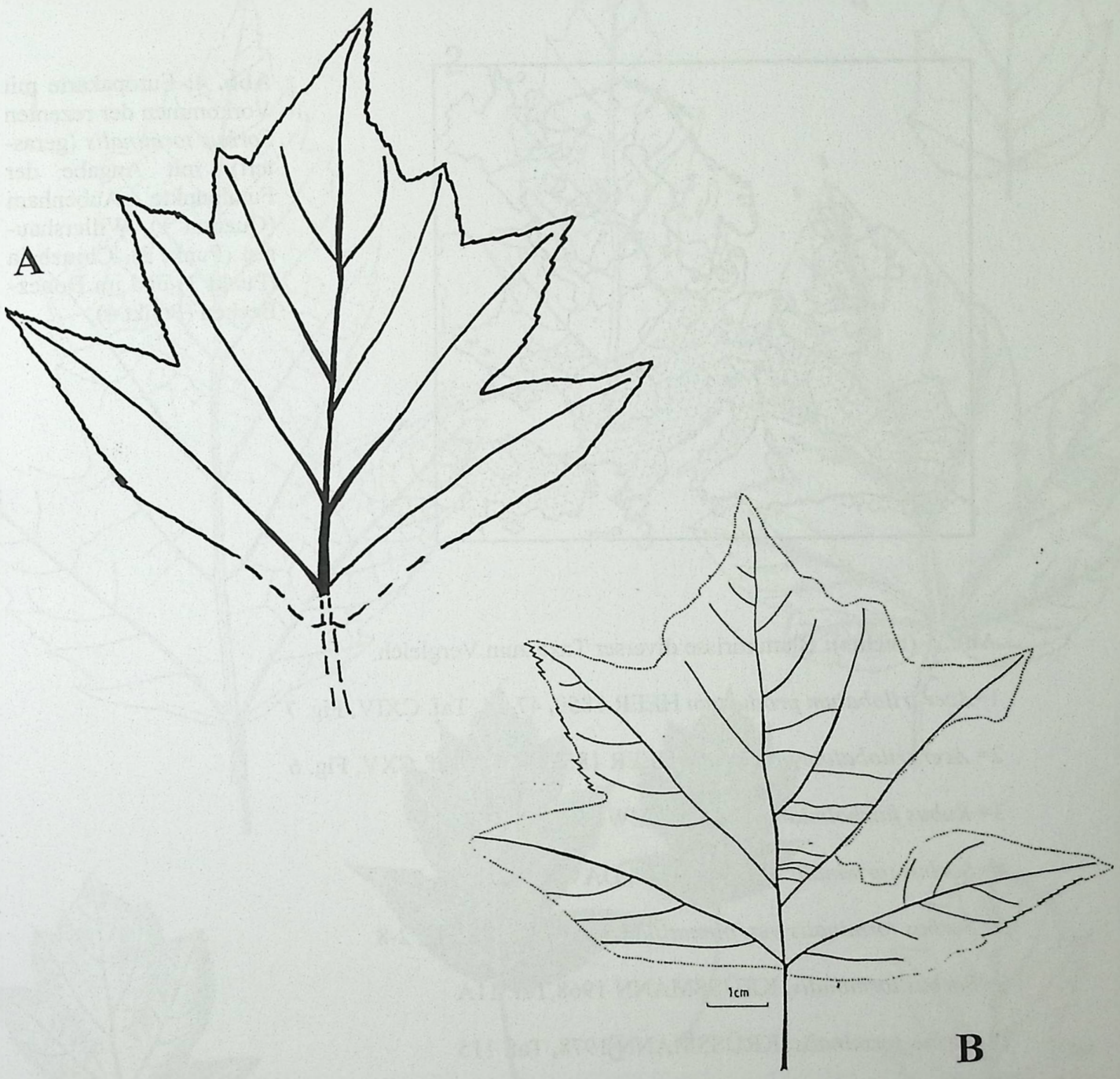


Abb. 3: Vergleichszeichnungen von *Sorbus praetorminalis* von Aubenham (A) und Willershausen (B, nach KNOBLOCH, Abb. 25)

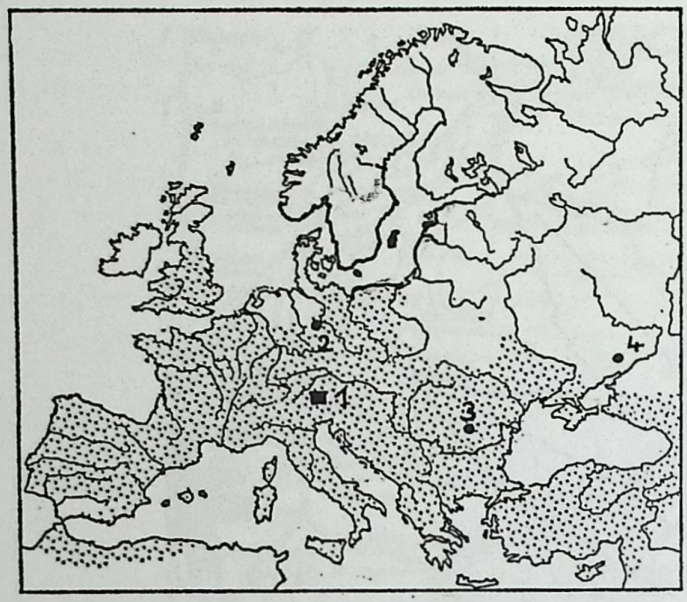


Abb. 4: Europakarte mit Vorkommen der rezenten *Sorbus torminalis* (gerastert), mit Angabe der Fundpunkte Aubenham (Quadrat 1), Willershausen (Punkt 2), Chiuzbaia (Punkt 3) und im Donez-Becken (Punkt 4)

Abb. 5 (rechts): Blattumrisse diverser Taxa zum Vergleich:

1=*Acer trilobatum productum* HEER 1859, 47-54, Taf. CXIV, Fig. 7

2= *Acer trilobatum productum* HEER 1859, 47-54, Taf. CXV, Fig. 6

3= *Rubus fairholmianus*, MATTHEW 1996, Pl. 264

4= *Sorbus torminalis* var. *orientalis*, DAVIS 1972, Fig. 2-7

5= *Sorbus torminalis* var. *pinnatifida*, DAVIS 1972, Fig. 2-8

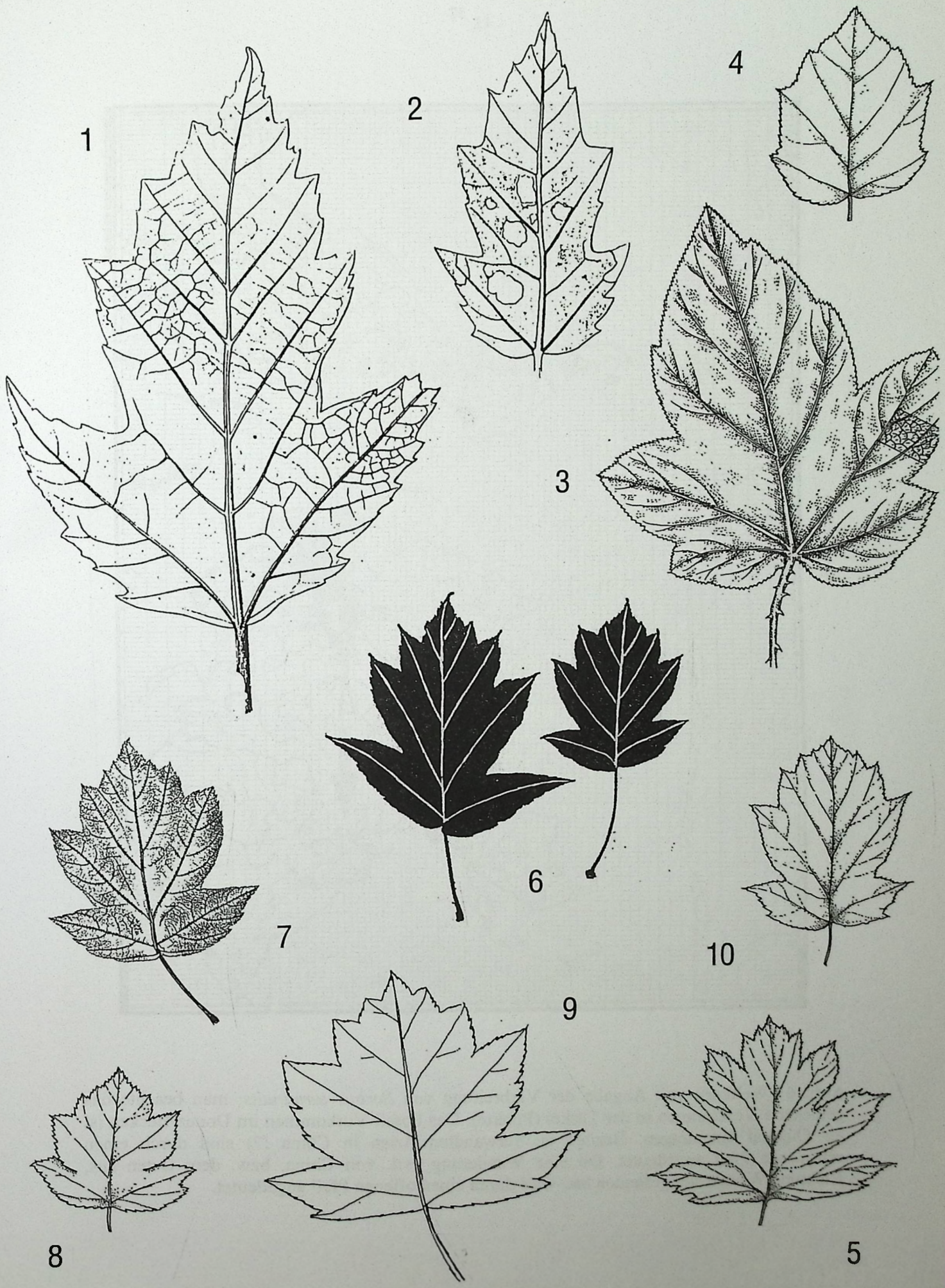
6= *Sorbus torminalis*, KRÜSSMANN 1968,Taf. 11A

7= *Sorbus torminalis*, KRÜSSMANN 1978, Taf. 115

8= *Malosorbus florentina*, DAVIS 1972, Fig. 2-10

9= *Sorbus torminalis*, GÖTZ 1975 No. 537

10= *Sorbus torminalis* var. *torminalis*, DAVIS 1972, Fig. 2-6


1
2
4
3
6
7
10
9
8
5

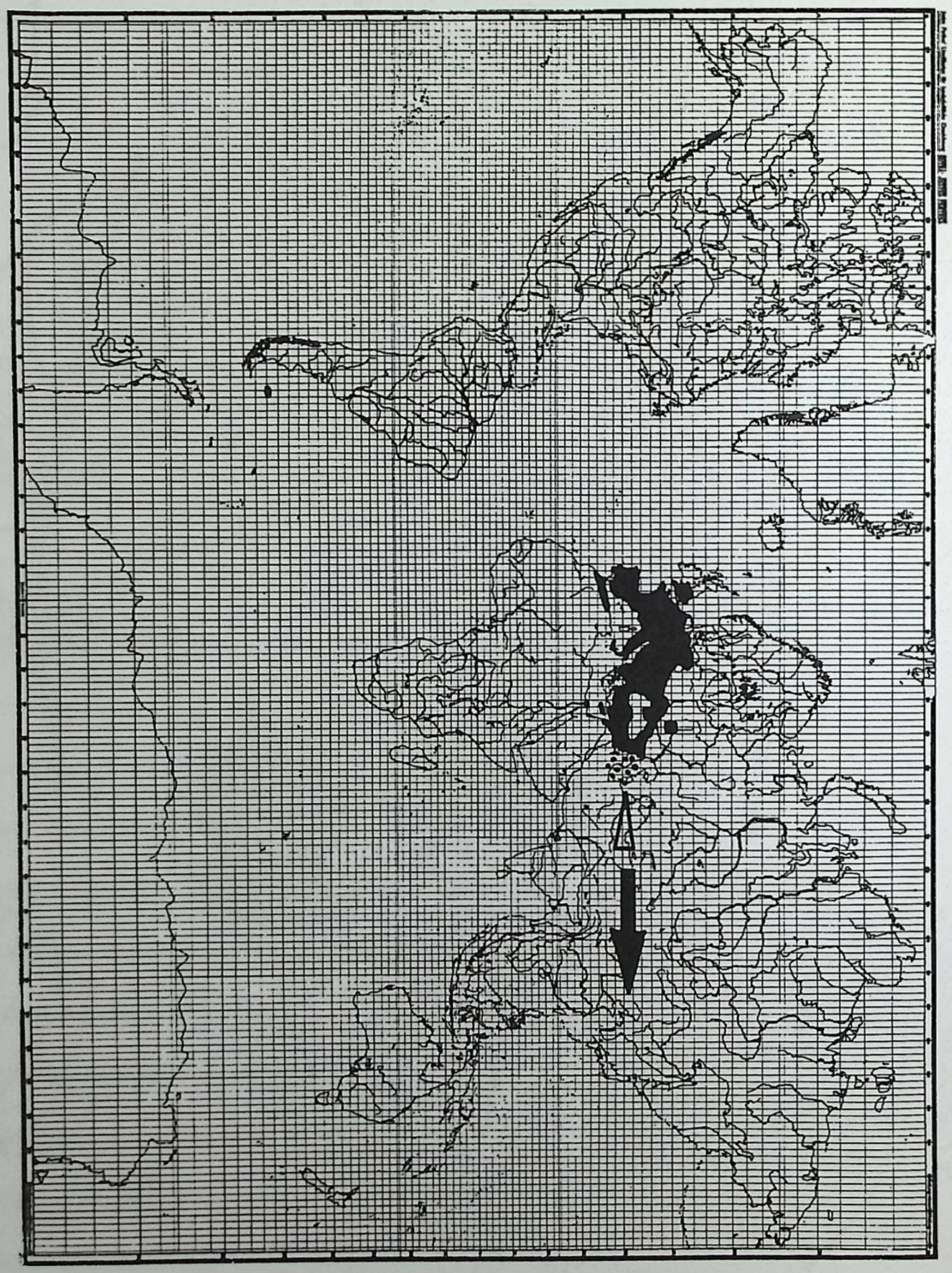


Abb. 6: Weltkarte mit Angabe der Verbreitung von *Sorbus torminalis*; man beachte das gelockerte Vorkommen in der Türkei (Punkte). Das Fossil-Vorkommen im Donez-Becken ist als Quadrat eingetragen. Bezüge zu verwandten Arten in China (?) sind durch einen schwarzen Pfeil angedeutet. Ob eine Wanderung evtl. von China, bzw. dem Osten aus, Richtung Westen stattgefunden hat, wird durch einen offenen Pfeil angedeutet.

Tafelerläuterung

Tafel 1

Fig. 1-4: ***Sorbus praetorminalis*** **KRYSHTOFOVICH & BAIKOVSKAJA** aus der Mergelgrube HOLZNER in Aubenham; grünliche Tonmergel der Phytozone 5 sensu GREGOR 1989; jüngere Serie DEHMs; Lithozone L5 (sensu UNGER 1989); oberstes Pannonian-unterstes Pontian (Pannon F-G-H); Oberstes Miozän – Unterstes Pliozän

Inv. Nr. 2006-5/1977 Naturmuseum Augsburg

Fig. 1: Blatt im Auflicht; Gesamtansicht der Fossilplatte, eines grünlichgrauen Tonmergels

Fig. 2: dasselbe mit anderer Beleuchtung, beschnitten

Fig. 3: Vergrößerung des rechten mittleren Außenlappens

Fig. 4: Vergrößerung der linken oberen Lappenpartie

Tafel 1

1

2

3

4

Tafel 2

Fig. 1 und 2: Zweige und Blätter der rezenten *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ, von einem Strauch, in einem Ahorn-Holler-Wäldchen vorkommend; auf dem Weg nach Ouvrage de Froideterre nördlich Verdun, Frankreich 2006

Tafel 2

1

2